

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194745

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 9 G 3/28
3/20
識別記号
6 4 2
6 7 0

F I
G 0 9 G 3/28 K
3/20 6 4 2 Z
6 7 0 L

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平10-1440

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月7日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 南 浩次

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

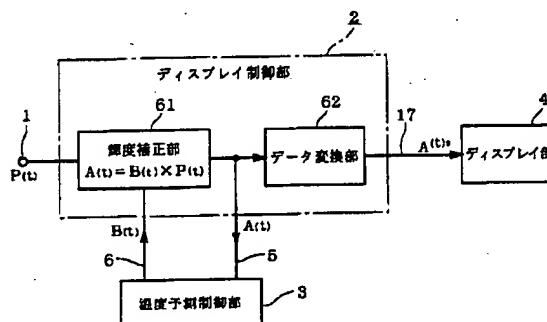
(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 温度上昇にともなう表示画面の破損を、表示される画像の品位を損なうことなく有効に防止する。

【解決手段】 輝度補正部61では、外部から入力される画像信号に含まれる輝度信号 $P(t)$ に、温度予測制御部3が出力する輝度補正係数 $B(t)$ にもとづく補正が加えられる。温度予測制御部3では、ディスプレイ部4の表示画面が複数のブロックに分割され、補正輝度信号 $A(t)$ にもとづいて、各ブロックごとに、温度の予測値である予測温度が算出される。さらに、算出された予測温度の最大値を基準値と比較することにより、輝度補正係数 $B(t)$ が生成される。最大値が基準値を超えると、輝度補正係数 $B(t)$ は、標準値"1"よりも低い値となる。補正輝度信号 $A(t)$ は、温度予測制御部3へ入力されると同時に、データ変換部62で変換された後、ディスプレイ部4へ伝えられ、表示画面に表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示される画像の輝度により表示画面の温度が変化するディスプレイ装置において、外部から入力される画像信号の輝度に補正を加え、得られた補正画像信号を前記表示画面へと供給する輝度補正部と、

前記表示画面が分割されて成る N (N =複数)個のブロックの各々ごとに、前記補正画像信号から前記表示画面の温度を予測することにより、 N 個の予測温度を算出する予測温度演算部と、

前記 N 個の予測温度にもとづいて、前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正制御部と、を備えるディスプレイ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のディスプレイ装置において、

前記予測温度演算部は、

前記 N 個のブロックの各々ごとに、前記補正画像信号を受信信号として受け取り、当該受信信号の輝度に対して平均演算を行うことにより、 N 個の平均値を得る平均値演算部と、

前記 N 個の平均値にもとづいて、前記 N 個の予測温度を算出する予測温度算出部と、

を備えるディスプレイ装置。

【請求項3】 表示される画像の輝度により表示画面の温度が変化するディスプレイ装置において、

前記画像の輝度を補正して前記表示画面へと表示する輝度補正部と、

前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正制御部と、

前記表示画面が分割されて成る N (N =複数)個のブロックの各々ごとに、外部から入力される画像信号と前記補正制御部による前記補正の制御とにもとづいて、前記表示画面の温度を予測することにより、 N 個の予測温度を算出する予測温度演算部と、

を備え、

前記補正制御部は、前記 N 個の予測温度にもとづいて、前記補正を制御するディスプレイ装置。

【請求項4】 請求項3に記載のディスプレイ装置において、

前記予測温度演算部は、

前記 N 個のブロックの各々ごとに、前記画像信号を受信信号として受け取り、当該受信信号の輝度に対して平均演算を行うことにより、 N 個の平均値を得る平均値演算部と、

前記補正制御部による前記補正の制御と前記 N 個の平均値とにもとづいて、前記 N 個の予測温度を算出する予測温度算出部と、

を備えるディスプレイ装置。

【請求項5】 請求項2または請求項4に記載のディスプレイ装置において、

静止画判定部、をさらに備え、

前記静止画判定部は、現在と一定の過去との間での前記 N 個の平均値のすべての変化が、基準値以下である期間が、一定期間以上継続したときに、前記画像信号が表現する画像が静止画像であると判断し、

前記補正制御部は、前記静止画判定部により前記画像信号が表現する画像が静止画像であると判断されたときには、前記 N 個の予測温度にかかわらず、前記画像信号の前記輝度を下げよう、前記輝度補正部を制御するディスプレイ装置。

【請求項6】 請求項2、請求項4、および、請求項5のいずれかに記載のディスプレイ装置において、

前記平均値演算部は、前記 N 個の平均値を、前記受信信号が新たに供給される度に、1個ずつ順に算出し、

前記予測温度算出部は、前記 N 個の平均値の中の1個が新たに得られる度に、前記 N 個の予測温度の中の1個を順に算出するディスプレイ装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、

前記補正制御部が、

前記 N 個の予測温度を演算対象とし、当該演算対象の中で最大値を算出する最大値算出部と、

前記最大値にもとづいて前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正指示部と、

を備えるディスプレイ装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、

前記補正制御部が、

前記 N 個のブロックの間で互いに隣接する一対に対応する、前記 N 個の予測温度の中の一対ごとに、それらの差を算出することによって、 K (≥ 1)個の温度差を得る温度差算出部と、

前記 K 個の温度差を演算対象とし、当該演算対象の中で最大値を算出する最大値算出部と、

前記最大値にもとづいて前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正指示部と、

を備えるディスプレイ装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8に記載のディスプレイ装置において、

前記補正制御部が、

前記最大値算出部における前記演算対象の各々に対し、

重みを付加する重み付加部を、さらに備え、

前記重みは、前記演算対象の中で、前記表示画面の中央部よりも周辺部に対応するものほど大きく設定されるディスプレイ装置。

【請求項10】 請求項7ないし請求項9のいずれかに記載のディスプレイ装置において、

前記補正指示部が、

前記最大値を、 L (≥ 1)個の基準値と比較することによって、前記輝度補正部を制御する比較部、をさらに備

え、当該比較部は、前記最大値が前記し個の基準値の中の1個を超えて増加すること、前記画像信号の前記輝度が1段階低下し、逆に、前記最大値が前記し個の基準値の1個を超えて減少すること、前記画像信号の前記輝度が1段階上昇するように、前記輝度補正部を制御するディスプレイ装置。

【請求項11】 請求項10に記載のディスプレイ装置において、前記少なくともし個の基準値の各々が、第1基準値と、これよりも高い第2基準値とに、分離されており、それによって、前記比較部は、ヒステリシス特性をもって前記輝度補正部を制御するディスプレイ装置。

【請求項12】 請求項7ないし請求項11のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記補正指示部が、前記比較部の制御にもとづく、前記画像信号の前記輝度の段階的な変化が、一定の時間をかけて緩やかに行われるように、前記輝度補正部を制御する緩衝部、をさらに備えるディスプレイ装置。

【請求項13】 請求項1ないし請求項12のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記N個のブロックの各々が、他の一つと重複した部分を有するディスプレイ装置。

【請求項14】 請求項1ないし請求項13のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記輝度補正部、前記予測温度演算部、および、前記補正制御部へ電力を供給する電源、をさらに備え、当該電源は、主電源と副電源とを備え、前記輝度補正部は、前記主電源から電力の供給を受け、前記予測温度演算部に備わる前記予測温度算出部は、前記副電源から電力の供給を受けるディスプレイ装置。

【請求項15】 請求項1ないし請求項13のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記輝度補正部、前記予測温度演算部、および、前記補正制御部へ電力を供給する電源と、電池と当該電池でバックアップされ時刻を計数するタイマとを有するタイマ部と、不揮発性のメモリ部と、前記予測温度算出部への前記電源からの電力の供給が停止した後に、一定期間にわたって、前記予測温度演算部に備わる前記予測温度算出部へ、電力を供給可能なコンデンサと、をさらに備え、前記予測温度算出部は、前記電源からの電力の供給が停止したときに、当該供給が停止した時刻を前記タイマ部から読み取り、当該時刻を最新の前記N個の予測温度の少なくとも一つとともに、前記メモリ部へと格納し、前記予測温度算出部は、前記電源からの電力の供給が再開されたときに、前記メモリ部に格納されている前記時

刻と前記N個の予測温度の前記少なくとも一つとを読み出すとともに、前記タイマ部から時刻を読み取り、双方の時刻の差と、読み出された前記N個の予測温度の前記少なくとも一つと、前記表示画面の冷却特性に関するデータとにもとづいて、前記供給が再開されたときの前記N個の予測温度を算出し、算出されたこれらの値を初期値として、以後における前記N個の予測温度の算出を行うディスプレイ装置。

【請求項16】 請求項1ないし請求項15のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記補正制御部が、前記画像信号の前記輝度を引き下げるように前記輝度補正部を制御するときに、前記表示画面の中央部よりも周辺部ほど大きく引き下げるように前記輝度補正部を制御する補正加重部を、さらに備えるディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プラズマディスプレイ装置に好適なディスプレイ装置に関し、特に、表示画面の破損を防止するための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大型壁掛けテレビのディスプレイ装置として、プラズマディスプレイ装置が実用化されている。プラズマディスプレイ装置は、自己発光型のPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）を備えており、大画面、薄型、高視野角、高輝度が実現可能であるという特徴をもっており、CRT装置に変わるディスプレイ装置として期待されている。一方、プラズマディスプレイ装置では、画像を表示する際の発光にともなう、表示画面の構成要素をなすガラス面に熱が発生する。画像の輝度が高められると、それにもなう発熱量が大きくなり、ガラス面の温度が上昇する。

【0003】例えば、表示画面の一部のみが明るいような画像が表示されると、局部的に温度が上昇し、ガラス面に極端な温度差が発生する。そのため、ガラス面の中で温度が上昇した箇所のみが膨張することにより、ガラス面に不要な応力が発生し、その結果、最悪の場合にはガラス面が割れるという問題があった。これを回避するために、輝度を低くして画像を表示するという対策が考えられる。しかし、この対策は、画像の見易さ、画像品位の点において問題を有しており、実用的とはいえない。

【0004】この問題を解決する技術として、特開昭62-75588号公報に、輝度の制御が行われるディスプレイ装置が開示されている。図24に、この公報に開示された従来のディスプレイ装置の例を示す。このディスプレイ装置は、プラズマディスプレイ装置として構成されている。表示画面97を備えるディスプレイ部94は、配線95、96を通じてディスプレイコントローラ部92へ接続されている。また、ディスプレイコントローラ部9

2には、入力端子91が接続されている。

【0005】ディスプレイコントローラ部92は、入力端子91に到来した画像信号に対して、ディスプレイ部94への表示を可能にするためのデータ変換を行う。データ変換された信号は、ディスプレイ部94を駆動するための駆動制御信号とともに、ライン95を介してディスプレイ部94へ供給される。

【0006】ディスプレイコントローラ部92は、さらに、ディスプレイ部94に表示される画素の個数、すなわち表示画素数を計数(カウント)しており、表示画素数 N_p に応じて輝度を下げるための制御信号を、輝度制御信号として生成する。生成された輝度制御信号は、配線96を通じて、ディスプレイ部94へと供給される。

【0007】ディスプレイ部94は、配線95を通じて供給された変換後の画像信号にもとづいて画像を表示するとともに、配線96を通じて供給された輝度制御信号に応答して、表示画面97の全体にわたる輝度を補正する。ディスプレイ部94には、輝度制御信号に응答して画像の輝度を变化させるための輝度調整回路が内蔵されており、この輝度調整回路によって、輝度の補正が行われる。なお、図24のディスプレイ装置には、当然ながら、装置の各部に電力を供給するための電源回路および電源配線が備わっている(図示を略する)。

【0008】図25は、ディスプレイコントローラ部2によって制御される輝度と表示画素数との関係を示すグラフである。図25が示すように、表示画素数 N_p が少くないときには、輝度は高く設定される。一方、表示画素数 N_p が、基準値 N_0 (例えば、全画素数の50%に相当する画素数)を超えて高くなるほど、輝度は引き下げられる。このように、表示画素数 N_p の増加にともなう温度が上昇しないように、輝度が制御される。

【0009】表示画素数 N_p は、1フレームの画像にもとづいて検出されてもよいが、複数フレームの画像の平均値にもとづいて検出される形態も知られている。複数フレームの画像の平均値にもとづく形態では、輝度制御信号による表示画面97の輝度の変化が、人間の視覚によって知覚されにくく、より実用性の高い効果的な画像表示が実現するという利点がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のディスプレイ装置では、表示画面97の全体における表示画素数が検出され、その検出結果に応じて輝度が制御され、それによって温度上昇が抑えられるので、つぎのような問題点があった。すなわち、表示画面97の一部のみが明るいような画像、例えば、表示画面97の20%の大きさをもつ白ウィンドウ画像などが表示されるときには、輝度を下げる制御が行われないので、局部的に温度が上昇する。その結果、前述したようにガラス面が割れるという問題点があった。

【0011】仮に、基準値 N_0 を20%以下の値に低く

設定すると、輝度が引き下げられ、その結果、温度の上昇を押さえることができるが、輝度を引き下げる必要のない画像に対しても、輝度が下げられることとなる。すなわち、大半の画像に対して、不必要に輝度が引き下げられ、画像の見易さ、画像品位の点で問題を生じる。

【0012】この発明は、従来の装置における上記した問題点を解消するためになされたもので、温度上昇にともなう表示画面の破損を、表示される画像の品位を損なうことなく有効に防止することを可能にするディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明の装置は、表示される画像の輝度により表示画面の温度が変化するディスプレイ装置において、外部から入力される画像信号の輝度に補正を加え、得られた補正画像信号を前記表示画面へと供給する輝度補正部と、前記表示画面が分割されて成る N (N =複数)個のブロックの各々ごとに、前記補正画像信号から前記表示画面の温度を予測することにより、 N 個の予測温度を算出する予測温度演算部と、前記 N 個の予測温度にもとづいて、前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正制御部と、を備える。

【0014】第2の発明の装置は、第1の発明のディスプレイ装置において、前記予測温度演算部が、前記 N 個のブロックの各々ごとに、前記補正画像信号を受信信号とし、当該受信信号の輝度に対して平均演算を行うことにより、 N 個の平均値を得る平均値演算部と、前記 N 個の平均値にもとづいて、前記 N 個の予測温度を算出する予測温度算出部と、を備える。

【0015】第3の発明の装置は、表示される画像の輝度により表示画面の温度が変化するディスプレイ装置において、前記画像の輝度を補正して前記表示画面へと表示する輝度補正部と、前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正制御部と、前記表示画面が分割されて成る N (N =複数)個のブロックの各々ごとに、外部から入力される画像信号と前記補正制御部による前記補正の制御にもとづいて、前記表示画面の温度を予測することにより、 N 個の予測温度を算出する予測温度演算部と、を備え、前記補正制御部は、前記 N 個の予測温度にもとづいて、前記補正を制御する。

【0016】第4の発明の装置は、第3の発明のディスプレイ装置において、前記予測温度演算部が、前記 N 個のブロックの各々ごとに、前記画像信号を受信信号とし、当該受信信号の輝度に対して平均演算を行うことにより、 N 個の平均値を得る平均値演算部と、前記補正制御部による前記補正の制御と前記 N 個の平均値にもとづいて、前記 N 個の予測温度を算出する予測温度算出部と、を備える。

【0017】第5の発明の装置は、第2または第4の発明のディスプレイ装置において、静止画判定部、をさらに備え、前記静止画判定部は、現在と一定の過去との間

での前記N個の平均値のすべての変化が、基準値以下である期間が、一定期間以上継続したときに、前記画像信号が表現する画像が静止画像であると判断し、前記補正制御部は、前記静止画判定部により前記画像信号が表現する画像が静止画像であると判断されたときには、前記N個の予測温度にかかわらず、前記画像信号の前記輝度を下げないように、前記輝度補正部を制御する。

【0018】第6の発明の装置は、第2、第4、および、第5のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記平均値演算部が、前記N個の平均値を、前記受信信号が新たに供給される度に、1個ずつ順に算出し、前記予測温度算出部は、前記N個の平均値の中の1個が新たに得られる度に、前記N個の予測温度の中の1個を順に算出する。

【0019】第7の発明の装置は、第1ないし第6のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記補正制御部が、前記N個の予測温度を演算対象とし、当該演算対象の中で最大値を算出する最大値算出部と、前記最大値にもとづいて前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正指示部と、を備える。

【0020】第8の発明の装置は、第1ないし第6のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記補正制御部が、前記N個のブロックの間で互いに隣接する一対に対応する、前記N個の予測温度の中の一対ごとに、それらの差を算出することによって、 $K (\geq 1)$ 個の温度差を得る温度差算出部と、前記K個の温度差を演算対象とし、当該演算対象の中で最大値を算出する最大値算出部と、前記最大値にもとづいて前記輝度補正部における輝度の補正を制御する補正指示部と、を備える。

【0021】第9の発明の装置は、第7または第8の発明のディスプレイ装置において、前記補正制御部が、前記最大値算出部における前記演算対象の各々に対して、重みを付加する重み付加部を、さらに備え、前記重みは、前記演算対象の中で、前記表示画面の中央部よりも周辺部に対応するものほど大きく設定される。

【0022】第10の発明の装置は、第7ないし第9のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記補正指示部が、前記最大値を、 $L (\geq 1)$ 個の基準値と比較することによって、前記輝度補正部を制御する比較部、をさらに備え、当該比較部は、前記最大値が前記L個の基準値の中の1個を超えて増加すること、前記画像信号の前記輝度が1段階低下し、逆に、前記最大値が前記L個の基準値の1個を超えて減少すること、前記画像信号の前記輝度が1段階上昇するように、前記輝度補正部を制御する。

【0023】第11の発明の装置は、第10の発明のディスプレイ装置において、前記少なくともL個の基準値の各々が、第1基準値と、これよりも高い第2基準値とに、分離されており、それによって、前記比較部は、ヒステリシス特性をもって前記輝度補正部を制御する。

【0024】第12の発明の装置は、第7ないし第11のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記補正指示部が、前記比較部の制御にもとづく前記画像信号の前記輝度の段階的な変化が、一定の時間をかけて緩やかに行われるように、前記輝度補正部を制御する緩衝部、をさらに備える。

【0025】第13の発明の装置は、第1ないし第12のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記N個のブロックの各々が、他の一つと重複した部分を有する。

【0026】第14の発明の装置は、第1ないし第13のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記輝度補正部、前記予測温度演算部、および、前記補正制御部へ電力を供給する電源、をさらに備え、当該電源は、主電源と副電源とを備え、前記輝度補正部は、前記主電源から電力の供給を受け、前記予測温度演算部に備わる前記予測温度算出部は、前記副電源から電力の供給を受ける。

【0027】第15の発明の装置は、第1ないし第13のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記輝度補正部、前記予測温度演算部、および、前記補正制御部へ電力を供給する電源と、電池と当該電池でバックアップされ時刻を計数するタイマとを有するタイマ部と、不揮発性のメモリ部と、前記予測温度算出部への前記電源からの電力の供給が停止した後に、一定期間にわたって、前記予測温度演算部に備わる前記予測温度算出部へ、電力を供給可能なコンデンサと、をさらに備える。そして、前記予測温度算出部は、前記電源からの電力の供給が停止したときに、当該供給が停止した時刻を前記タイマ部から読み取り、当該時刻を最新の前記N個の予測温度の少なくとも一つとともに、前記メモリ部へと格納し、前記予測温度算出部は、前記電源からの電力の供給が再開されたときに、前記メモリ部に格納されている前記時刻と前記N個の予測温度の前記少なくとも一つとを読み出すとともに、前記タイマ部から時刻を読み取り、双方の時刻の差と、読み出された前記N個の予測温度の前記少なくとも一つと、前記表示画面の冷却特性に関するデータとにもとづいて、前記供給が再開されたときの前記N個の予測温度を算出し、算出されたこれらの値を初期値として、以後における前記N個の予測温度の算出を行う。

【0028】第16の発明の装置は、第1ないし第15のいずれかの発明のディスプレイ装置において、前記補正制御部が、前記画像信号の前記輝度を引き下げるように前記輝度補正部を制御するときに、前記表示画面の中央部よりも周辺部ほど大きく引き下げるように前記輝度補正部を制御する補正加重部を、さらに備える。

【0029】

【発明の実施の形態】<1.実施の形態1>はじめに、この発明の実施の形態1のディスプレイ装置について説明

する。

【0030】<1-1.装置の概略>図1は、実施の形態1のディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。この装置は、表示画面に画像が表示されたときに、表示画面に温度上昇が起こり得るディスプレイ装置、例えばプラズマディスプレイ装置であり、ディスプレイ部4およびディスプレイコントローラ部2の他に、温度予測制御部3を備えている。表示画面50を備えるディスプレイ部4には、配線17を通じて、ディスプレイコントローラ部2が接続されている。また、ディスプレイコントローラ部2には、入力端子1が接続されるとともに、配線5、6を通じて温度予測制御部3が接続されている。

【0031】ディスプレイコントローラ部2は、入力端子1に到来した画像信号に対して、ディスプレイ部4への表示を可能にするためのデータ変換を行う。データ変換された画像信号は、ライン17を介してディスプレイ部4へと供給される。温度予測制御部3は、表示画面50における温度の予測を行い、予測された温度にもとづいて、輝度制御信号を生成する。生成された輝度制御信号は、配線6を通じてディスプレイコントローラ部2へと入力される。

【0032】ディスプレイコントローラ部2は、入力端子1を通じて入力された画像信号に対してデータ変換を行うのに先だって、この画像信号に対して、輝度制御信号にもとづいて輝度に補正を加える。温度予測制御部3は、輝度に補正が加えられた後の信号を、配線5を通じて受け取り、受け取った信号（受信信号）にもとづいて、温度の予測を行う。

【0033】ディスプレイ部4には、輝度が補正され、さらに、変換が加えられた信号が入力される。したがって、ディスプレイ部4は、従来装置のディスプレイ部94とは異なり、輝度調整回路を備えていなくてもよい。図1のディスプレイ装置にも、図24の従来装置と同様に、装置の各部に電力を供給するための電源回路および電源配線が備わっている（図示を略する）。

【0034】<1-2.ディスプレイコントローラ部>図2は、ディスプレイコントローラ部2の内部構成を示すブロック図である。図2に示すように、ディスプレイコントローラ部2には、データ変換部62と輝度補正部61とが備わっている。データ変換部62は、図24に示した従来のディスプレイコントローラ部92にも備わっている装置部分である。他方の輝度補正部61は、図24に示した従来のディスプレイ部94に備わる輝度調整回路（図示は略されている）と同等の機能を果たす装置部分であるが、変換前の信号に対して、輝度の補正が行われる点で、従来の輝度調整回路とは相違する。

【0035】入力端子1を通じてディスプレイコントローラ部2へと入力された現フレーム（カレントフレーム）の画像信号は、輝度補正部61へと入力される。画像信号には、輝度信号 $P(t)$ の他に、色差信号、水平お

よび垂直同期信号（図示を略する）が含まれる。他方、配線6を通じて温度予測制御部3から輝度補正部61へと入力される輝度制御信号は、輝度信号 $P(t)$ の強度を弱める比率である輝度補正係数 $B(t)$ を表現する。

【0036】輝度補正部61は、入力された画像信号に含まれる輝度信号 $P(t)$ に対して、輝度補正係数 $B(t)$ にもとづく補正を加える。補正は、つぎの数式1にしたがって行われる。

$$A(t) = B(t) \times P(t) \quad \dots\dots (数式1)$$

すなわち、輝度信号 $P(t)$ に輝度補正係数 $B(t)$ を乗じることによって、輝度信号 $P(t)$ が補正輝度信号 $A(t)$ へと変換される。補正輝度信号 $A(t)$ は、色差信号、水平および垂直同期信号とともに、データ変換部62へと送出される。

【0037】データ変換部62は、輝度信号 $P(t)$ について補正が加えられた画像信号の入力を受け、入力された画像信号を、ディスプレイ部4に整合した形式へと変換した後に、ディスプレイ部4へと供給する。すなわち、ディスプレイ部4へ入力される信号には、補正輝度信号 $A(t)$ が変換されて得られる変換後の補正輝度信号 $A(t)^*$ が含まれる。

【0038】したがって、表示画面50には、輝度補正係数 $B(t)$ にもとづいて輝度が補正された画像が表示されることとなる。すなわち、輝度補正係数 $B(t)$ が、輝度に補正を加えない値（ $B(t)=1$ ）であるときには、表示画面50には、画像が標準通りの明るさで表示される。一方、輝度補正係数 $B(t)$ が、輝度を弱める値（例えば、 $B(t)=0.7$ ）であるときには、画像が標準よりも暗く表示される。

【0039】輝度補正部61で生成された補正輝度信号 $A(t)$ は、水平及び垂直同期信号とともに、配線5を通じて温度予測制御部3へも入力される。温度予測制御部3は、この補正輝度信号 $A(t)$ にもとづいて、温度の予測を行い、さらに、輝度補正係数 $B(t)$ を生成する。

【0040】なお、装置がプラズマディスプレイ装置として構成されているときには、ディスプレイコントローラ部2には、図示を略するが、従来のディスプレイコントローラ部92と同様に、ディスプレイ部4を駆動するための駆動制御信号を生成する装置部分が備わり、生成された駆動制御信号は、変換後の補正輝度信号 $A(t)^*$ などとともに、ディスプレイ部4へと送出される。また、輝度信号 $P(t)$ 、輝度補正係数 $B(t)$ 、補正輝度信号 $A(t)$ 等の符号に含まれる変数“ t ”は、現フレームを表現し、以下に現れる“ $t-1$ ”、“ $t-2$ ”、“ \dots ”、“ $t-j$ ”等の変数は、それぞれ、現フレームよりも1, 2, \dots , j フレームだけ過去にさかのぼるフレームを表現する。

【0041】<1-3.予測温度の算出>図3は、温度予測制御部3の内部構成を示すブロック図である。温度予測制御部3には、主要な要素として、平均値演算部8、レジスタ部9、基準温度記憶部10、および、判断部11

が備わっている。平均値演算部8には、配線5を通じて、補正輝度信号A(t)および水平・垂直同期信号が入力される。判断部11の一部、平均値演算部8、および、レジスタ部9によって、予測温度演算部73が構成される。

【0042】平均値演算部8は、図4の動作説明図に示すように、水平・垂直同期信号にもとづいて、ディスプレイ部4の表示画面50を、観念上、複数のブロック（領域）BK₁～BK_Nへと分割し、ブロックBK₁～BK_Nの各々ごとに、補正輝度信号A(t)の平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)を算出する。図4には、ブロックの個数Nが12である例(N=12)が示されている。

【0043】図3に戻って、算出された平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)は、レジスタ部9へと一時的に記憶される。このように、レジスタ部9には、1フレームごとに、平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)が記憶される。記憶された平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)は、1フレームごとに、判断部11によって読み出される。すなわち、判断部11は、レジスタ部9から1フレーム前の平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)を読み出す。

【0044】図5は、判断部11の内部構成を示すブロック図である。判断部11には、予測温度算出部21、予測温度記憶部20、最大値算出部22、比較部23、および補正係数算出部（緩衝部）24が備わっている。前述の予測温度演算部73は、予測温度算出部21および予測温度記憶部20をも包含している。また、最大値算出部22、比較部23、および、補正係数算出部24は、予測温度にもとづいて、輝度補正部61における補正動作を制御する補正制御部72を構成する。判断部11は、ハードウェアのみで構成されてもよく、また、CP

$$T_n(t) = K1 \times [S_n(t-1) + \alpha] + (1 - K2) \times T_n(t-1) \cdots \text{(数式2)}$$

ここで、変数nは、ブロックBK₁～BK_Nの中の任意のブロックBK_nに対する値であることを示す変数であり、n=1～Nの範囲のすべての値をとる。係数K1、K2は、それぞれ、0<K1≤1、および、0<K2≤1の範囲に設定される定数である。また、定数αは、表示画面50に画像が表示されないときの1フレーム間の温度上昇に対応する定数であり、例えば、装置がプラズマディスプレイ装置である場合には、種火放電に起因する温度上昇に対応する。

【0049】数式2は、温度の変化率が、発熱量と放熱量とに、それぞれ一次関数の関係で依存し、しかも、放熱量が温度に比例することを表現している。このため、平均値S_n(t)が一定であるときには、予測温度T_n(t)は、指数関数に沿って変化し、やがて定常状態へと収束することとなる。すなわち、数式2は、表示画面50における温度の変化を、最も簡単な形式で、しかも、精度良く予測するものとなっている。図6(a)および図6(b)は、このことを例示するグラフである。すなわ

ちメモリに記憶されたソフトウェアとによって、等価的に構成されても良い。

【0045】レジスタ部9から読み出された平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)は、予測温度算出部21へと入力される。予測温度算出部21は、複数のブロックBK₁～BK_Nの各々に対する温度の予測値、すなわち予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)を、平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)にもとづいて算出する。予測温度算出部21には予測温度記憶部20が接続されており、算出された予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)は、予測温度記憶部20へと書き込まれる。

【0046】予測温度算出部21は、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)を算出する際に、予測温度記憶部20に記憶されるデータ、すなわち、1フレーム前に算出された予測温度T₁(t-1)、T₂(t-1)、…、T_N(t-1)を読み出して参照する。これらの予測温度T₁(t-1)、T₂(t-1)、…、T_N(t-1)は、平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)よりもさらに1フレーム前の平均値S₁(t-2)、S₂(t-2)、…、S_N(t-2)にもとづいて算出された値である。

【0047】電源投入の直後において、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)がはじめて算出されるときには、参照すべき予測温度T₁(t-1)、T₂(t-1)、…、T_N(t-1)として、例えば、初期値“0”が用いられる。そのためには、例えば、レジスタ部9に記憶される値が、電源投入の直後に初期値“0”へと初期化されるとよい。このとき、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)は、表示画面50の初期温度、あるいは、外気温度を基準とした温度上昇分に相当する。

【0048】予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)は、つぎの数式2にもとづいて算出される。

ち、図6(a)、図6(b)には、ブロックBK_nにおける平均値S_n(t)、および、予測温度T_n(t)の時間に沿った変化が、それぞれ例示されている。

【0050】図6(a)、図6(b)では、時刻0において電源が投入された後、ある時刻t1まで経過した後、ブロックBK_nを含めた表示画面50に画像の表示が開始され、その後の時刻t2に至るまで、一定の輝度での画像の表示が継続し、時刻t2には、画像の表示が停止するという簡単な動作が想定されている。このとき、図6(a)に示されるように、時刻0～t1の期間では、平均値S_n(t)=0であり、時刻t1～t2の期間においては、平均値S_n(t)=一定値(>0)であり、時刻t2以後において、平均値S_n(t)=0となる。

【0051】このように変化する平均値S_n(t)に対して、予測温度T_n(t)は、つぎのように算出される。時刻0～t1の期間では、画像は表示されず、平均値S_n(t)がゼロであるにもかかわらず、図6(b)に示すように、予測温度T_n(t)は、幾分上昇している。この温度上

昇は、定数 α に由来するものであり、例えば装置がプラズマディスプレイ装置である場合には、種火放電による温度上昇を反映している。この期間における予測温度 $T_n(t)$ の変化は、定数 α で規定されるある一定値へと漸近する指数関数で表現される。

【0052】時刻 $t_1 \sim t_2$ の間では、平均値 $S_n(t)$ が高い値であるために、これを反映して、予測温度 $T_n(t)$ は急上昇する。平均値 $S_n(t)$ が一定値であるために、このときの予測温度 $T_n(t)$ の変化も指数関数で表現される。そして、予測温度 $T_n(t)$ は、指数関数に沿って変化しつつ、ある一定値へと収束する。時刻 t_2 以後においては、平均値 $S_n(t)$ がゼロであるために、予測温度 $T_n(t)$ は急速に減少する。このときの予測温度 $T_n(t)$ の変化も指数関数で表現される。そして、予測温度 $T_n(t)$ は、指数関数に沿って変化しつつ、定数 α で規定される一定値へと収束する。

【0053】なお、図6(a)、図6(b)では、時刻 $t_1 \sim t_2$ における予測温度 $T_n(t)$ の漸近値が、後述する基準温度 T_1 、 T_2 (図6(b)に点線で描かれる)よりも低くなるように、この期間の平均値 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ 、 \dots 、 $S_N(t)$ が、いずれも過度に高くはない場合が想定されている。

【0054】<1-4.輝度補正係数 $B(t)$ の算出>図5に戻って、予測温度算出部21で算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、予測温度記憶部20へ書き込まれると同時に、最大値算出部22へも入力される。最大値算出部22では、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の中で、最も大きい値を探索し、その値を最大値 T_{max} として比較部23へ入力する。比較部23には基準温度記憶部10が接続されている。基準温度記憶部10には、あらかじめ、所定の定数である基準温度 T_1 、 T_2 ($T_1 < T_2$)が格納されている。比較部23は、最大値 T_{max} と基準温度 T_1 、 T_2 との比較を行い、その結果にもとづいて、輝度補正係数 $B(t)$ の目標値 $C(t)$ を算出する。

【0055】図7は、比較部23における動作を説明するグラフである。図7に示されるように、比較部23は、ヒステリシス特性を取り入れた比較を実行する。すなわち、最大値 T_{max} が、一方の基準温度 T_1 よりも低い値であるときには、画像の標準の明るさを実現する標準値"1"が、目標値 $C(t)$ へ付与され、他方の基準温度 T_2 よりも高い値であるときには、標準値"1"よりも低い値、例えば"0.7"が付与される。

【0056】そして、目標値 $C(t)$ が標準値"1"であるときには、最大値 T_{max} が基準温度 T_2 を超えて高くなったときに、目標値 $C(t)$ が、標準値"1"から値"0.7"へと引き下げられる。一方、最大値 T_{max} が値"0.7"であるときには、最大値 T_{max} が基準温度 T_1 を超えて低くなったときに、目標値 $C(t)$ が値"0.7"から標準値"1"へと引き上げられる。

【0057】算出された目標値 $C(t)$ は、補正係数算出部24へと入力される。補正係数算出部24は、目標値 $C(t)$ にもとづいて輝度補正係数 $B(t)$ を算出する。輝度補正係数 $B(t)$ は、目標値 $C(t)$ へと徐々に近づくように、増加または減少する係数として算出される。例えば、目標値 $C(t)$ が変化した後、輝度補正係数 $B(t)$ は10秒の時間をかけて、滑らかに変化し、目標値 $C(t)$ へと達する。算出された輝度補正係数 $B(t)$ は、配線5を通じて輝度補正部61(図2)へと入力され、補正輝度信号 $A(t)$ の算出に供される。すなわち、輝度補正部61と温度予測制御部3は、フィードバックループを形成している。

【0058】<1-5.動作例>輝度補正係数 $B(t)$ が、最大値 T_{max} の変化に対して、ヒステリシス特性をもって変化するために、輝度補正係数 $B(t)$ に発振現象が現れることを防止することができる。また、輝度補正係数 $B(t)$ が、時間をかけて緩やかに目標値 $C(t)$ に追随するので、表示画面50に表示される画像の輝度の変化が、視覚上目立たないという利点が得られる。図8(a)および図8(b)は、このような特徴的な動作を例示するグラフである。

【0059】図8(a)、図8(b)では、ブロックBK_nにおける予測温度 $T_n(t)$ が、最も温度が高く、その結果、最大値 T_{max} =予測温度 $T_n(t)$ 、であるときの動作例が示されている。すなわち、電源投入後の時刻 t_1 において、ブロックBK₁~BK_Nにおける平均値 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ 、 \dots 、 $S_N(t)$ の中で、ブロックBK_nに対する平均値 $S_n(t)$ が最も高い値となり、しかも、過度の温度上昇をもたらすほどに高い値となるものと想定されている。

【0060】その結果、時刻 t_1 以後において、予測温度 $T_n(t)$ は急上昇する。平均値 $S_n(t)$ の値が過度に高いために、予測温度 $T_n(t)$ は、やがて基準温度 T_2 を超える。すると、比較部23によって目標値 $C(t)$ が引き下げられる結果、輝度補正係数 $B(t)$ は、その後、例えば10秒をかけて値"1"から値"0.7"へと徐々に減少する。その結果、表示画面50の全体の輝度が、10秒をかけて緩やかに低下する。それにとまって、平均値 $S_n(t)$ も、10秒をかけて、低い値へと減少する。

【0061】平均値 $S_n(t)$ の減少は、予測温度 $T_n(t)$ へも反映される。すなわち、予測温度 $T_n(t)$ は、時刻 t_2 の後に、やがて上昇から下降へと転じる。予測温度 $T_n(t)$ は、下降へと転じた後、ある一定値へと収束する。このとき、収束する値が、基準温度 T_1 よりも低くならないように、基準温度 T_1 が設定される。

【0062】その後の時刻 t_3 において、平均値 $S_n(t)$ が、外部から入力される輝度信号 $P(t)$ の変化に応じて、さらに低い値に転じると、それにとまって予測温度 $T_n(t)$ も再び減少を開始する。予測温度 $T_n(t)$ が減少の過程で、例えば時刻 t_4 において、基準温度 T_1 を超

えると、比較部23によって目標値 $C(t)$ が低い値"0.7"から標準値"1"へと引き上げられる。

【0063】その結果、表示画面50の全体の輝度が、10秒をかけて、補正のない標準の輝度へと緩やかに上昇する。それにもなつて、平均値 $S_n(t)$ も、10秒をかけて、より高い値へと移行する。これを反映して、予測温度 $T_n(t)$ は、時刻 t_4 の後に、やがて下降から上昇へと転じる。予測温度 $T_n(t)$ は、上昇へと転じた後、ある一定値へと収束する。このとき、収束する値が、基準温度 T_2 よりも低くならないように、基準温度 T_2 が設定される。

【0064】<1-6.装置の利点と変形例>以上のように、この実施の形態の装置では、表示画面50が複数のブロック $BK_1 \sim BK_N$ に分割され、それぞれについて、温度予測が行われ、最も高い予測温度にもとづいて、画面全体の輝度の補正が行われるので、局所的な温度上昇による表示画面50の破損を防止することができる。しかも、表示画面50の全体にわたって輝度が均一であるときにも、温度上昇が基準値を超えるほどに輝度が高くない限り、輝度の補正は行われないので、表示画面50の破損の防止が、画質の低下を招くことなく実現される。

【0065】また、比較部23において、ヒステリシス特性を取り入れた比較が行われることによって、予測温度 $T_n(t)$ にもとづいて補正される輝度が上昇と下降とを、反復するという発振現象が生じることを防ぐことが可能となる。発振現象を防止するために、基準温度 T_1 、 T_2 および目標値 $C(t)$ の低い方の値(例えば、値"0.7")は、互いに関係をもって、最適化される。

【0066】また、表示画面50に表示される画像の輝度が、補正にもなつて変化するとき、緩やかに変化するので、視覚上の不自然さを伴わない。すなわち、画質の低下をとまなうことなく、表示画面50の温度上昇による破損を防止することができる。

【0067】なお、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の変化は、平均値 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ 、 \dots 、 $S_N(t)$ の変化に比べて緩やかであるため、二つの基準温度 T_1 、 T_2 を設定してヒステリシス特性をとまなう制御を行う代わりに、単一の基準温度を設定し、ヒステリシス特性をとまなわない制御を行ってもよい。制御がこのように行われても、視覚上の画質の低下は、実用性を損なうほどではない。この制御は、基準温度記憶部10に格納される基準温度 T_1 、 T_2 の値を、 $T_1 = T_2$ へと設定したことで同等である。

【0068】また、同じ理由により、輝度補正係数 $B(t)$ の値が、目標値 $C(t)$ へと緩やかに追従することなく、目標値 $C(t)$ に常に等しくなるように、設定されても良い。このことは、補正係数算出部24を設けることなく、目標値 $C(t)$ を輝度補正係数 $B(t)$ として、輝度補正部61へと直接に入力することと同等である。

【0069】さらに、目標値 $C(t)$ は、二つの値を表現する信号であるため、単にオン・オフを表現する二値信号であってもよい。このとき、補正係数算出部24は、オン・オフ信号にもとづいて、輝度補正係数 $B(t)$ を所定の値へと漸近あるいは一致させるとよい。また、補正係数算出部24は、温度予測制御部3に備わる代わりに、ディスプレイコントローラ部2、あるいは、輝度補正部61の中に備わってもよい。

【0070】<2.実施の形態2>実施の形態1では、比較部23において、目標値 $C(t)$ に対して標準値"1"を含む2段階の値が付与された。しかしながら、一般には、目標値 $C(t)$ に、3段階以上の値が付与されてもよい。ここでは、その一例について説明する。

【0071】図9のブロック図に示される温度予測制御部3では、基準温度記憶部10に、6個の基準温度 T_1, \dots, T_6 が、あらかじめ格納される。そして、判断部11に備わる比較部23(図5)は、図10のグラフに示す要領で、最大値 T_{max} と基準温度 T_1, \dots, T_6 ($T_1 < \dots < T_6$)との比較を行い、その結果にもとづいて、目標値 $C(t)$ を決定する。

【0072】すなわち、目標値 $C(t)$ には、最大値 T_{max} の大きさに応じて、標準値"1"を含む4段階の値が付与される。そして、最上段の標準値"1"と第2段の値"0.9"との間での目標値 $C(t)$ の遷移は、基準温度 T_1 、 T_2 にもとづき、図7と同一要領で、ヒステリシス特性を取り入れて決定される。同様に、第2段の値"0.9"と第3段の値"0.8"との間での目標値 $C(t)$ の遷移は、基準温度 T_3 、 T_4 にもとづいて決定される。さらに、第3段の値"0.8"と第4段の値"0.7"との間での目標値 $C(t)$ の遷移は、基準温度 T_5 、 T_6 にもとづいて決定される。

【0073】以上のように、最大値 T_{max} の大きさに応じて、目標値 $C(t)$ に、多数段階の値が付与される。このため、輝度の補正がより繊細に行われるので、輝度を不必要に引き下げたり、引き上げたりすることなく、画質をより高く維持しつつ、表示画面50の温度上昇による破損を防止することが可能となる。しかも、目標値 $C(t)$ の移り変わりと最大値 T_{max} の変化との間には、ヒステリシス特性が付与されるので、補正される輝度に発振現象が現れることを防止することができる。

【0074】なお、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の変化は、平均値平均値 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ 、 \dots 、 $S_N(t)$ の変化に比べて緩やかであるため、標準値"1"以外の目標値 $C(t)$ の設定値の個数(図10の例では、3個)と同数の基準温度を設定して、ヒステリシス特性をとまなわない制御を行ってもよい。制御がこのように行われても、視覚の上での画質の低下は、実用性を損なうほどではない。この制御は、図9の基準温度記憶部10に格納される基準温度 T_1, \dots, T_6 に対して、 $T_1 = T_2$ 、 $T_3 = T_4$ 、および、 $T_5 = T_6$ 、としたこと

と同等である。

【0075】<3.実施の形態3>実施の形態1、2では、表示画面50を分割して成るブロックBK₁～BK_Nが、互いに独立している例を示したが、ブロックBK₁～BK_Nは、互いに、重複（オーバーラップ）するように設定されてもよい。例えば、図11の説明図に示すように、表示画面50は、互いに重複しないブロックBK₁～BK_Mと、これらに重複するブロックBK_{M+1}～BK_Nとに分割されてもよい。図11には、N=18、M=12の例が描かれている。

【0076】平均値演算部8（図3）は、これらのブロックBK₁～BK_Nの間に重複があるか否かに関わりなく、実施の形態1で説明した要領で、ブロックBK₁～BK_Nの各々に対応した補正輝度信号A(t)の平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)を算出する。そして、予測温度算出部21（図5）は、実施の形態1で説明した要領で、ブロックBK₁～BK_Nの各々に対応した予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)を算出する。また、比較部23はこれらの最大の値を、最大値T_{max}として決定する。

【0077】したがって、図11に例示するように、例えば、ブロックBK₁～BK_Mの境界に相当する部位に、ウィンドウ画像51が表示されたときに、ウィンドウ画像51の部分の輝度が過度に高いことが、ウィンドウ画像51を含むブロックBK₁における平均値S₁(t)の値に、正しく反映される。その結果、ブロックBK₁における予測温度T₁(t)として、高い値が算出されるので、輝度の補正が適切に行われることとなる。このように、ブロックBK₁～BK_Nが、重複して設定されることによって、局所的な温度上昇による表示画面50の破損が、より適切に防止される。

【0078】<4.実施の形態4>ディスプレイ装置では、電源が投入されているときに、電源が遮断され、しかも、表示画面50の温度が外気温度にまで冷めないうちに、電源が再度投入されることも有り得る。このとき、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)の初期値として、外気温度に相当する値“0”が付与されたのでは、その後の予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)が、過小評価される恐れがある。

【0079】図12のブロック図に示される実施の形態4の装置は、このことを防止するように構成された装置である。この装置では、電源部30に主電源31と副電源32の二系統の電源が備わっている。副電源32は、判断部11へ電力を供給する電源であり、主電源31は、判断部11以外の各装置部分へと電力を供給する電源である。装置を使用しないときには、通常において、主電源31のみが遮断される。このため、他の装置部分が動作を停止していても、判断部11だけは、動作を継続する。

【0080】主電源31が遮断しているために、判断部

11には、新たな平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)は供給されない。しかしながら、主電源31が遮断しているために、表示画面50の輝度はゼロであり、平均値S₁(t)、S₂(t)、…、S_N(t)も、本来ゼロである。また種火放電等に対応する定数αもゼロとなる。このため、判断部11に備わる予測温度算出部21（図5）は、主電源31が遮断しているときには、平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)を読み込む代わりに、それらの値として値“0”を用い、さらに定数αをゼロとして、数式2にしたがって、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)を算出する。

【0081】その結果、主電源31が遮断している期間においても、正常に予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)の算出が続行される。その後、主電源31が投入されると、予測温度算出部21へと供給される平均値S₁(t-1)、S₂(t-1)、…、S_N(t-1)を用い、さらに定数αとして通常の値を用いた上で、数式2にもとづいた予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)の算出が行われる。したがって、主電源31を遮断した後に、表示画面50の冷却のための十分な期間を置かないうちに、主電源31を投入した後においても、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)を、過小評価することなく、精度良く算出することが可能である。

【0082】なお、主電源31が遮断した期間においては、輝度補正係数B(t)を算出する必要はなく、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)のみが継続的に算出されれば足りる。このため、副電源32の電力は、判断部11のすべてに供給される必要はなく、予測温度算出部21と予測温度記憶部20とに供給されれば十分である。予測温度算出部21と予測温度記憶部20以外の判断部11の各部分には、主電源31の電力が供給されるとよい。ただし、判断部11がCPUとソフトウェアとによって、等価的に構成されるときには、判断部11の全体に、副電源32の電力が供給されることとなる。

【0083】<5.実施の形態5>二系統の電源が備わった装置においても、例えば、コンセントへ差し込まれた電源プラグが引き抜かれたときなど、二系統の電源がともに遮断することが起こり得る。このとき、判断部11への電力の供給は停止する。したがって、判断部11への電力の供給が停止したときにおいても、後刻において電力の供給が開始されたときに、予測温度T₁(t)、T₂(t)、…、T_N(t)が精度良く算出されることが、さらに望ましい。ここでは、その一例について説明する。

【0084】図13のブロック図に示される温度予測制御部3は、電池付タイマ部13および不揮発性メモリ部14を備える点において、実施の形態1～3の温度予測制御部3とは、特徴的に異なっている。これらの電池付タイマ部13および不揮発性メモリ部14は、判断部11の予測温度算出部21へと接続されている。電池付タイマ部13は、図示しないタイマと電池とを備えてお

り、タイマは電池によってバックアップされている。したがって、電源が遮断されているときにも、電池付タイマ部13は、時刻を計数し続ける。なお、図13の温度予測制御部3を備えるディスプレイ装置は、実施の形態4の装置とは異なり、二系統の電源を備えることを前提とはしていない。

【0085】電源が投入されているときの、図13の温度予測制御部3の動作は、実施の形態1〜3と変わらない。電源が遮断されたときに、予測温度算出部21は、つぎのような特徴的な動作を実行する。すなわち、電源が遮断されたときに、予測温度算出部21は、電源が遮断された時刻を電池付タイマ部13から読み取り、現在の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ とともに、不揮発性メモリ部14へと格納する。

【0086】データ保存動作は、電源が遮断した後に行われるが、この動作を担当する予測温度算出部21の電源供給端子、あるいは判断部11の電源供給端子に、十分な容量を有するコンデンサ34を接続することによって実現可能である。特に、判断部11がCPUとソフトウェアとによって、等価的に構成されるときには、判断部11の電源供給端子にコンデンサ34が接続される。コンデンサ34は、判断部11に接続されるときには、予測温度算出部21にも接続されたことと等価である。

【0087】不揮発性メモリ部14へのデータの格納が終了すると、電池付タイマ部13のみが動作を継続する。その後、電源が投入されると、予測温度算出部21によって、不揮発性メモリ部14に保存されている電源遮断時刻と予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ とが読み出される。つぎに、現在の時刻が電池付タイマ部13から読み出され、電源が遮断していた期間の長さ、すなわち遮断の経過時間が算出される。

【0088】つぎに、図14に示す経過時間と温度の減衰係数との関係、すなわち、表示画面50の冷却特性にもとづいて、予測温度の初期値が決定される。図14は、電源が遮断した時刻での温度（より正確には、外気温度からの温度上昇分）の高さを値"1"として、経過時間と温度との間の関係を示すグラフであり、例えば指数関数で表現される。上記した装置部分は、算出した経過時間と図14を表す関数にもとづいて、減衰係数を算出した後、この減衰係数を、電源遮断時の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の各々に乗じることによって、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の初期値を得る。

【0089】その後、予測温度算出部21は、得られた初期値を出発点として、実施の形態1〜3の予測温度算出部21と同様に、数式2にもとづく演算動作を遂行する。電源が遮断しているときの温度の減衰の度合いが考慮されているために、算出される予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、精度の高いものとなる。

【0090】以上の例では、予測温度算出部21は、電

源が遮断した時に、N個の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ のすべてを、不揮発性メモリ部14へと格納したが、N個の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の中の一部を格納するように、装置が構成されてもよい。例えば、一つの予測温度 $T_s(t)$ ($s=1\sim N$)のみが格納されてもよい。この場合には、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の中で、最大値 T_{\max} が、格納すべき予測温度 $T_s(t)$ として選ばれることが、より望ましい。後者の場合には、予測温度算出部21は、最大値算出部22の演算とは別個に、最大値 T_{\max} を算出する必要はなく、最大値算出部22で算出されている最大値 T_{\max} を、そのまま、不揮発性メモリ部14へと格納すればよい。

【0091】その後、電源が投入されたときには、例えば、不揮発性メモリ部14に格納される電源遮断時の予測温度 $T_s(t)$ と図14の関係にもとづいて算出される予測温度 $T_s(t)$ の初期値が、N個の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の初期値として、一律に付与される。このように、N個よりも少ない1個ないし複数個の代表値が、不揮発性メモリ部14へと格納され、この代表値にもとづいて、N個の予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の初期値が算出されてもよい。

【0092】あるいは、電源遮断時に、N個のブロック $BK_1\sim BK_N$ の中で、あらかじめ定められた複数個が、サンプリングブロックとして選択され、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の中でサンプリングブロックに対応する複数の値が、代表値として不揮発性メモリ部14へと格納されてもよい。この場合には、その後の電源投入時において、各予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の初期値として、対応するブロック $BK_1\sim BK_N$ の各々に最も近いサンプリングブロックに関する記憶値が付与されるとよい。サンプリングブロックの個数がNに近いほど、算出される初期値の精度は向上する。

【0093】このように、初期値の算出のために、N個の予測温度の代わりに、それらの代表値が用いられるときには、算出される予測温度の精度は幾分劣るが、予測温度算出部21が不揮発性メモリ部14へと所用の値を格納するのに要する時間が短縮されるので、コンデンサ34の容量を小さく設定することができるという利点を得られる。この利点は、単一の予測温度 $T_s(t)$ が用いられる場合に、最も顕著である。

【0094】一般に、放熱によって温度が減衰するときには、ブロック $BK_1\sim BK_N$ の間で、温度は時間とともに均一化してゆくので、代表値を用いることによる初期値の誤差の大きさは、不揮発性メモリ部14に格納された値にもとづいて初期値を算出することの意義を損なうほどではない。特に、単一の代表値が用いられる場合には、代表値として最大値 T_{\max} が用いられると、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の初期値として、表示画面50の破損防止という目的において、最も安全側の

値が得られるという利点がある。

【0095】<6.実施の形態6>実施の形態1～5では、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の中の最大値 T_{\max} にもとづいて輝度の制御を行う例を示した。しかしながら、表示画面50に発生する熱応力の大きさは、より直接的には、温度差に依存する。このため、温度差にもとづいて輝度の制御が行われるならば、画質をより高く維持しつつ、表示画面50の破損を防止することが可能となる。ここでは、その一例について説明する。

【0096】図15のブロック図に示される判断部11は、温度差算出部25を備える点で、実施の形態1～5の判断部11とは特徴的に異なっている。すなわち、予測温度算出部21で算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、直接に最大値算出部22へと入力されるのではなく、まず、温度差算出部25へと入力される。温度差算出部25は、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の各々について、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の中で隣接するブロックに対する予測温度との差を算出する。

【0097】すなわち、すべての n ($n=1 \sim N$) に対して、ブロック BK_n に隣接するすべてのブロック BK_i の予測温度 $T_i(t)$ と、予測温度 $T_n(t)$ との差が算出される。最大値算出部22には、このようにして算出された温度差 $T_{d1}(t)$ 、 $T_{d2}(t)$ 、 \dots 、 $T_{dK}(t)$ が入力される。したがって、最大値算出部22では、温度差 $T_{d1}(t)$ 、 $T_{d2}(t)$ 、 \dots 、 $T_{dK}(t)$ の最大値 $T_{d\max}$ が算出される。また、比較部23では、最大値 T_{\max} の代わりに、最大値 $T_{d\max}$ が、例えば基準温度 T_1 、 \dots 、 T_6 と比較される。それ以降の動作は、実施の形態1～5と同様である。

【0098】このように、隣接するブロックの間での温度差の最大値にもとづいて、輝度の制御が行われるので、温度差が原因で表示画面50に発生する熱応力が、適切に緩和される。すなわち、表示画面50に表示される画像の輝度を不必要に下げることが抑制しつつ、表示画面50の破損を防止することが可能となる。

【0099】<7.実施の形態7>実施の形態1～6では、すべての隣接するブロックの温度あるいは温度差を、互いに同等に比較して、それらの中で最も大きい値に基づいて、輝度の制御が行われた。しかしながら、一般には、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々を、互いに異なる重みをもって、取り扱うことも可能である。特に、表示画面50の中で中央部よりも周辺部の方が、より大きな熱応力を生じ易いという事情があることから、表示画面50の中の位置に応じて、温度あるいは温度差に、適切な重み付けを行うことができるならば、その方が、より精度の高い制御を実現する上で有利であるといえる。ここでは、その一例について説明する。

【0100】図16のブロック図に示される判断部11

は、重み付加部41を備える点で、実施の形態1～5の判断部11とは特徴的に異なっている。すなわち、予測温度算出部21で算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、直接に最大値算出部22へと入力されるのではなく、まず、重み付加部41へと入力される。重み付加部41は、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ の各々に対して、それらに対応するブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々が、表示画面50の中で占める位置に応じた重み係数 w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_N を、それぞれ乗じる。

【0101】重み係数 w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_N の値に関しては、例えば、表示画面50の周辺に位置するブロックの重み係数は、値“1”に設定され、ブロックが中央部に近くなるほど、対応する重み係数の値は、より低い値へと設定される。最大値算出部22には、重み付加部41で算出された加重予測温度 $w_1 T_1(t)$ 、 $w_2 T_2(t)$ 、 \dots 、 $w_N T_N(t)$ が入力される。したがって、最大値算出部22では、加重予測温度 $w_1 T_1(t)$ 、 $w_2 T_2(t)$ 、 \dots 、 $w_N T_N(t)$ の最大値 $T_{w\max}$ が算出される。また、比較部23では、最大値 T_{\max} の代わりに、最大値 $T_{w\max}$ が、例えば基準温度 T_1 、 \dots 、 T_6 と比較される。それ以降の動作は、実施の形態1～5と同様である。

【0102】このように、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ に対して、熱応力への温度の貢献度を反映した重みが付加された上で、輝度の制御が行われるので、表示画面50に発生する熱応力が、より適切に緩和される。すなわち、表示画面50に表示される画像の輝度を、不必要に下げることが効果的に抑制され、画質をより高く維持しつつ、表示画面50の破損を防止することが可能となる。

【0103】図16の判断部11では、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ に重みが付加されたが、温度差 $T_{d1}(t)$ 、 $T_{d2}(t)$ 、 \dots 、 $T_{dK}(t)$ に重みが付加されても良い。それによって、直接には温度差に由来する熱応力を、より適切に緩和し、表示画面50の破損をさらに的確に防止することが可能となる。図17は、その一例を示すブロック図である。

【0104】図17に示される判断部11は、重み付加部42を備える点で、実施の形態6の判断部11とは特徴的に異なっている。すなわち、温度差算出部25で算出された温度差 $T_{d1}(t)$ 、 $T_{d2}(t)$ 、 \dots 、 $T_{dK}(t)$ は、直接に最大値算出部22へと入力されるのではなく、まず、重み付加部42へと入力される。重み付加部42は、温度差 $T_{d1}(t)$ 、 $T_{d2}(t)$ 、 \dots 、 $T_{dK}(t)$ の各々に対して、それらに対応するブロックの対の各々が、表示画面50の中で占める位置に応じた重み係数 w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_K を、それぞれ乗じる。

【0105】重み係数 w_1 、 w_2 、 \dots 、 w_K の値に関しては、例えば、表示画面50の周辺に位置するブロックの対の重み係数は、値“1”に設定され、ブロックの対

が中央部に近くなるほど、対応する重み係数の値は、より低い値へと設定される。最大値算出部22には、重み付加部42で算出された加重予測温度差 $w_1 T_{d1}(t)$, $w_2 T_{d2}(t)$, ..., $w_K T_{dK}(t)$ が、入力される。したがって、最大値算出部22では、加重予測温度差 $w_1 T_{d1}(t)$, $w_2 T_{d2}(t)$, ..., $w_K T_{dK}(t)$ の最大値 T_{dmax} が算出される。また、比較部23では、最大値 T_{dmax} の代わりに、最大値 T_{dmax} が、例えば基準温度 T_1 , ..., T_6 と比較される。それ以降の動作は、実施の形態6と同様である。

【0106】このように、温度差 $T_{d1}(t)$, $T_{d2}(t)$, ..., $T_{dK}(t)$ に対して、熱応力への温度差の貢献度を反映した重みが付加された上で、輝度の制御が行われるので、表示画面50に発生する熱応力が、より適切に緩和される。すなわち、表示画面50に表示される画像の輝度を不必要に下げることが、より効果的に抑制され、画質をより高く維持しつつ、表示画面50の破損を防止することが可能となる。

【0107】<8.実施の形態8>表示画面50に発熱をともなうディスプレイ装置、例えばプラズマディスプレイ装置では、長時間にわたって、同一の画像を表示し続けると、表示画面50の含まれる蛍光体の部分に、「焼き付き」が生じる場合があることが知られている。ここでは、この「焼き付き」をも防止し得るように構成された装置について説明する。

【0108】図18のブロック図に示される判断部11は、静止画判定部43、平均値記憶部44、および、選択部45を備える点において、実施の形態1~5の判断部11とは特徴的に異なっている。選択部45は、補正制御部72に属し、比較部23と補正係数算出部24の間に介挿されている。レジスタ部9から読み出された平均値 $S_1(t-1)$, $S_2(t-1)$, ..., $S_N(t-1)$ は、予測温度算出部21へ入力されるとともに、静止画判定部43へも同時に入力される。静止画判定部43には平均値記憶部44が接続されており、静止画判定部43は、入力された平均値 $S_1(t-1)$, $S_2(t-1)$, ..., $S_N(t-1)$ を、平均値記憶部44へと書き込む。

【0109】静止画判定部43は、同時に、1フレーム以前に平均値記憶部44に書き込まれた平均値 $S_1(t-2)$, $S_2(t-2)$, ..., $S_N(t-2)$ を、平均値記憶部44から読み出す。静止画判定部43は、さらに、平均値 $S_1(t-1)$, $S_2(t-1)$, ..., $S_N(t-1)$ と平均値 $S_1(t-2)$, $S_2(t-2)$, ..., $S_N(t-2)$ とを、同一のブロックごとに比較する。そして、静止画判定部43は、比較されたブロックに関する平均値の差が、所定の基準値以下である

$$T_n(t) = K1 \times [S_n(t-1) + \alpha] + (1 - K2) \times T_n(t-N) \dots (\text{数式3})$$

算出された予測温度 $T_n(t)$ は、予測温度記憶部20へ書き込まれる。書き込まれた予測温度 $T_n(t)$ は、Nフレーム後に、予測温度算出部21によって読み出されることとなる。

ときには、そのブロックの画像が静止画像であると判定する。表示画面50のすべてのブロック $BK_1 \sim BK_N$ について、静止画像であるという判定が、所定の一定期間以上継続すると、静止画判定部43は、所定の判定信号を出力する。判定信号は、選択部45へと送られる。

【0110】選択部45は、所定の判定信号を受信すると、比較部23が出力する目標値 $C(t)$ の値とは無関係に、目標値 $C(t)$ を、標準値"1"よりも低い特定の値、例えば値"0.7"へと設定する。このとき、補正係数算出部24は、選択部45が設定する特定の値を目標値として、輝度補正係数 $B(t)$ を追従させる。静止画判定部43が、所定の判定信号を送出しないときには、選択部45は、比較部23が出力する目標値 $C(t)$ を、そのまま補正係数算出部24へと伝える。

【0111】以上のように、同一の静止画像が、長時間にわたって表示画面50に表示されているときには、輝度が強制的に引き下げられるので、蛍光体の「焼き付き」を防止することができる。

【0112】<9.実施の形態9>実施の形態1~8では、1フレームごとに、すべてのブロック $BK_1 \sim BK_N$ に関する平均値 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ が算出された。しかしながら、入力端子1(図1)を通じて入力される画像信号は、通常においては、時間方向に沿った相関が強く、同一のシーンが、多数のフレームにわたって表示され続けることが多い。したがって、1フレームごとに、1ブロックずつ順番に、平均値 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ が算出されても、輝度の制御の精度を大きく劣化させることなく、装置の構成を簡素化することが可能となる。ここでは、その一例について説明する。

【0113】図19のブロック図に示される判断部11は、予測温度算出部21および最大値算出部46の内部構成において、実施の形態1~5の判断部11とは特徴的に異なっている。すなわち、予測温度算出部21は、1フレームごとに、レジスタ部9(図3)から、平均値 $S_1(t-1)$, $S_2(t-1)$, ..., $S_N(t-1)$ のすべてを読み出すのではなく、一定の順序にしたがって、一つのブロック BK_n に対応する平均値 $S_n(t-1)$ のみを読み出す。

【0114】予測温度算出部21では、読み出された平均値 $S_n(t-1)$ と、予測温度記憶部20に格納されるNフレーム前の、同一ブロック BK_n に対する予測温度 $T_n(t-N)$ とにもとづいて、同一ブロック BK_n に対する予測温度 $T_n(t)$ が算出される。予測温度 $T_n(t)$ の算出は、数式2に準じたつぎの数式3にしたがって、行われる。

【0115】

【0116】予測温度算出部21で算出された予測温度 $T_n(t)$ は、最大値算出部46へと入力される。最大値算出部46は、予測温度算出部21が出力する予測温度 $T_n(t)$ を受け取るだけでなく、予測温度 $T_n(t)$ よりも1~

Nフレーム前に算出され、予測温度記憶部20に格納されているN-1個の予測温度を読み出す。最大値算出部46は、これらのN個の予測温度、例えば、予測温度 $T_1(t-n+1)$, ..., $T_2(t-N)$, $T_2(t)$, ..., $T_N(t-n)$ の中で最大値を探索し、得られた値を最大値 T_{\max} として出力する。

【0117】比較部23は、最大値算出部46が出力する最大値 T_{\max} を、例えば基準温度 T_1 , ..., T_6 と比較することによって、目標値 $C(t)$ を決定し、補正係数算出部24は、目標値 $C(t)$ に追随するように輝度補正係数 $B(t)$ を算出する。以降の動作は、実施の形態1〜5と同等である。

【0118】また、判断部11の前段に位置する平均値演算部8(図3)も、補正輝度信号 $A(t)$ にもとづいて、1フレームごとにすべての平均値 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ を算出する必要はなく、1フレームごとに、一定の順序にしたがって、一つのブロック、例えばブロック BK_{n+1} に対応する平均値 $S_{n+1}(t)$ のみを算出すれば足りる。算出された平均値 $S_{n+1}(t)$ は、レジスタ部9へと格納される。そして、予測温度算出部21は、1フレーム前に格納された平均値 $S_n(t-1)$ を読み取ることとなる。

【0119】したがって、実施の形態1〜5に比べて、レジスタ部9の記憶容量を縮小することができる他、平均値演算部8および予測温度算出部21の回路規模をも縮小することが可能となる。なお、図19には、予測温度の最大値が算出される例を示したが、実施の形態6〜8のように、予測温度の差分の最大値を算出する形態、重みを付加する形態、あるいは、静止画像の判定を行う形態を採用することも可能である。

【0120】<10.実施の形態10>実施の形態1〜9では、輝度の補正が、表示画面50の全体にわたって一律に行われる例を示した。しかしながら、一般に、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとに、個別に輝度の補正を行うことも可能である。特に、表示画面50の中で、中央部よりも周辺部の方に応力が発生し易いので、表示画面50の中心部より周辺部が、より暗くなるように輝度の制御を行うことができるならば、視覚上、比較的目立ち易い中央部の輝度を大きく引き下げることなく、より良い画質を維持しつつ、表示画面50の破損を防止することが可能となる。ここでは、その一例について説明する。

【0121】図20のブロック図に示されるディスプレイ装置は、輝度補正部61が、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとに、輝度の補正を行い、温度予測制御部3が、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとの輝度補正係数 $B_1(t)$, ..., $B_N(t)$ を算出する点において、実施の形態1〜9の装置とは、特徴的に異なっている。ディスプレイコントローラ部2に備わる輝度補正部61は、温度予測制御部3に備わる平均値演算部8と同様に、表示画面

50を概念上、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ に分割する。

【0122】そして、輝度補正部61は、輝度信号 $P(t)$ を、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ にそれぞれ対応する輝度信号 $P_1(t)$, ..., $P_N(t)$ に振り分け、輝度信号 $P_1(t)$, ..., $P_N(t)$ に対して、温度予測制御部3から送られる輝度補正係数 $B_1(t)$, ..., $B_N(t)$ を、それぞれ乗じることによって、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ にそれぞれ対応した補正輝度信号 $A_1(t)$, ..., $A_N(t)$ を得る。すなわち、任意の n ($1 \leq n \leq N$)に対して、 $A_n(t) = B_n(t) \times P_n(t)$ 、として、ブロック BK_n の補正輝度信号 $A_n(t)$ が算出される。

【0123】算出された補正輝度信号 $A_1(t)$, ..., $A_N(t)$ は、データ変換部62と温度予測制御部3とに入力される。データ変換部62は、図1のデータ変換部62と同等に動作する。したがって、ディスプレイ部4の表示画面50には、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとに、個別に輝度の補正が施された画像が表示されることとなる。

【0124】図21は、温度予測制御部3の内部構成を示すブロック図である。この温度予測制御部3は、補正加重部63が判断部11と出力端子12との間に介挿されている点において、実施の形態1〜9の判断部11とは、特徴的に異なっている。すなわち、平均値演算部8は、補正輝度信号 $A_1(t)$, ..., $A_N(t)$ を受け取ると、これらの信号にもとづいて、実施の形態1(図3)の平均値演算部8と同一要領で、平均値 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ を算出する。レジスタ部9および判断部11の動作は、例えば実施の形態1と同一である。

【0125】判断部11が算出した輝度補正係数 $B(t)$ は、直接に出力端子12へと出力されるのではなく、補正加重部63へと入力される。補正加重部63では、判断部11が出力する輝度補正係数 $B(t)$ に対して、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとに、重みが付加される。重み係数は、表示画面50の中で中央部では、例えば値"1"に設定され、周辺部へ近づくほど、より小さい値に設定される。これによって、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ にそれぞれ対応した輝度補正係数 $B_1(t)$, ..., $B_N(t)$ が得られる。算出された輝度補正係数 $B_1(t)$, ..., $B_N(t)$ は、出力端子12を通じて、輝度補正部61へと送出される。

【0126】<11.実施の形態11>プラズマディスプレイ装置の中には、維持放電パルスの密度(1フレーム周期の中でのパルス数)を変えることによって、表示画面50の輝度を制御するタイプ(仮に、「維持放電パルス制御型」と称する)の装置が知られている。この種のプラズマディスプレイ装置については、実施の形態1〜10に加えて、図22のブロック図に示するような形態を実施することも可能である。

【0127】図22に示す装置では、ディスプレイコントローラ部2には、データ変換部62の他に、駆動信号

生成部81が備わっており、この駆動信号生成部81には維持放電パルス数制御部84が備わっている。維持放電パルス数制御部84は、輝度補正部61に相当する。データ変換部62は、輝度信号 $P(t)$ を含む画像信号をデータ変換し、変換輝度信号 $P^*(t)$ を含む変換信号を、配線82を通じてディスプレイ部4へと送出する。

【0128】駆動信号生成部81それ自体は、プラズマディスプレイ装置のディスプレイコントローラ部には、常に備わっている装置部分であり、様々な種類のパルスを生成するための駆動信号 S を、配線83を通じて、ディスプレイ部4へと供給する。また、維持放電パルス制御型のプラズマディスプレイ装置では、維持放電パルス数制御部84が、1フレーム周期の中の維持放電のパルス数を制御することによって、表示画面50全体の輝度の制御を実現する。

【0129】すなわち、維持放電パルス数制御部84が、1フレーム周期中の維持放電パルス数を少なくするように制御すると、表示画面50全体の輝度は低く（画面全体が暗く）なり、逆に、多くするように制御すると、表示画面50全体の輝度は高く（画面全体が明るく）なる。一般的に、表示画面50には、1フレーム中の維持放電パルスの個数に比例した明るさで、画像が表示される。

【0130】図22のディスプレイ装置は、維持放電パルス数制御部84の機能を有効に利用するように構成されている。すなわち、入力端子1を通じて入力された輝度信号 $P(t)$ は、輝度補正係数 $B(t)$ にもとづく補正を受けることなく、直接に、データ変換部62および温度予

$$T_n(t) = K1 \times [B(t-1) \times S_n(t-1) + \alpha] + (1-K2) \times T_n(t-1) \dots (\text{数式4})$$

したがって、 $B(t-1) \times S_n(t-1)$ は、図5の予測温度算出部21へ入力される平均値 $S_n(t-1)$ と同一の値となる。言い換えると、数式4にしたがって算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、図5の予測温度算出部21で算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ と同一である。

【0135】数式4にしたがって算出された予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ は、予測温度記憶部20へ書き込まれると同時に、最大値算出部22へと入力される。したがって、輝度信号 $P(t)$ が同一であれば、補正係数算出部24から出力される輝度補正係数 $B(t)$ の値は、図5の補正係数算出部24から出力される輝度補正係数 $B(t)$ の値と同一となる。

【0136】図22に戻って、温度予測制御部3によって算出された輝度補正係数 $B(t)$ は、維持放電パルス数制御部84へと入力される。維持放電パルス数制御部84は、輝度補正を行わない場合の維持放電パルスの密度を M とすると、維持放電パルスの密度が、 $B(t) \times M$ となるように制御する。したがって、表示画面50には、 $B(t) \times M$ に比例した明るさの画像が表示される。

測制御部3へ入力される。

【0131】温度予測制御部3には補正輝度信号 $A(t)$ ではなく輝度信号 $P(t)$ が、受信信号として入力されるので、温度予測制御部3に備わる平均値演算部8（図3）では、輝度補正係数 $B(t)$ による補正がなされていない輝度信号 $P(t)$ それ自体の、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ ごとの平均値として、平均値 $S_1(t)$ 、 $S_2(t)$ 、 \dots 、 $S_N(t)$ が算出される。したがって、レジスタ部9から読み出され、判断部11へと入力される平均値 $S_1(t-1)$ 、 $S_2(t-1)$ 、 \dots 、 $S_N(t-1)$ も、1フレーム前の輝度信号 $P(t-1)$ のブロック $BK_1 \sim BK_N$ ごとの平均値である。

【0132】図23は、図22の判断部11の内部構成を示すブロック図である。この判断部11は、補正係数算出部24が出力する輝度補正係数 $B(t)$ が、予測温度算出部21へとフィードバックされている点において、図5の判断部11とは特徴的に異なっている。輝度補正係数 $B(t)$ は、遅延部71によって、1フレーム周期だけ遅延されて、予測温度算出部21へと入力される。遅延部71は、例えば、レジスタ部9と同様に構成される。

【0133】予測温度算出部21は、入力された平均値 $S_1(t-1)$ 、 $S_2(t-1)$ 、 \dots 、 $S_N(t-1)$ と1フレーム前の輝度補正係数 $B(t-1)$ 、さらに、予測温度記憶部20に記憶される予測温度 $T_1(t-1)$ 、 $T_2(t-1)$ 、 \dots 、 $T_N(t-1)$ にもとづき、つぎの数式4にしたがって、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ を算出する。

【0134】

すなわち、補正輝度信号 $A(t) = B(t) \times P(t)$ 、に対応した輝度を実現すべく、維持放電パルスの密度を制御する。このように、図22のディスプレイ装置は、維持放電パルス数制御部84の機能を有効に利用する。

【0137】<12.変形例>

(1)実施の形態1～11では、入力端子1を通じて入力される画像信号の中から輝度信号 $P(t)$ を抽出し、これにもとづいて、あるいは、さらに輝度の補正を加えた上で、予測温度 $T_1(t)$ 、 $T_2(t)$ 、 \dots 、 $T_N(t)$ を算出する例を示した。しかしながら、予測温度を算出する基礎とされる信号は、一般には、輝度信号 $P(t)$ に限られない。

【0138】例えば、入力端子1を通じて、RGB表色系の画像信号が入力されるときには、画像信号のR成分、G成分、B成分の平均値を算出して、この平均値を、上記各実施の形態における輝度信号 $P(t)$ と同等に取り扱うことも可能である。その際に、各成分の単純平均値を用いることも可能であるが、各成分が発熱に寄与する度合いに対応した重みを付加して得られる重み平均値を、輝度信号 $P(t)$ として用いると、予測温度の算出

が、より高い精度で行われ得る。

【0139】すなわち、一般に、画像の輝度を反映した信号を、輝度信号 $P(t)$ と同等に扱うことによって、各実施の形態と同等の効果を達成することが可能である。したがって、この発明において、画像信号の輝度とは、輝度信号 $P(t)$ を代表例とするが、これに限定されずに、上記した輝度を反映した信号一般を包含する。

【0140】(2)実施の形態1~11では、主として、ディスプレイ装置がプラズマディスプレイ装置である例を示したが、この発明は、プラズマディスプレイ装置に限られることなく、表示画面において画像の輝度に応じた温度上昇が発生するすべてのディスプレイ装置に対して、実施可能である。

【0141】(3)輝度の制御は、画像信号の振幅、すなわちコントラストを制御することによって行われてもよく、あるいは、画像信号のオフセット値、すなわちブライトネス（明るさ）を制御することによって行われてもよい。

【0142】(4)実施の形態1~11では、平均値演算部8において、ブロック $BK_1 \sim BK_N$ の各々ごとに、補正輝度信号 $A(t)$ の平均値 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ が算出されたが、この平均値は、単純平均値に限定されるものではなく、重み付き平均値であってもよい。例えば、任意のブロック BK_n ($n=1 \sim N$) について、ブロック BK_n の中央部の輝度信号 $P(t)$ には1.2倍、周辺部の輝度信号 $P(t)$ には0.8倍の重みを付加するなど、中央部と周辺部との間で、異なる重みを付加して平均値 $S_n(t)$ を算出してもよい。

【0143】(5)実施の形態1~11では、基準温度記憶部10が判断部11の外部に設けられる例を示したが、判断部11の中に設けられてもよい。

【0144】(6)実施の形態1~11では、表示画面50を分割して成るブロック $BK_1 \sim BK_N$ の個数が、12個、または、18個である例を示したが、一般に、それよりも多く、あるいは、少なくなるように、分割を行うことが可能である。

【0145】(7)上記各実施の形態は、適宜組み合わせて実施することが可能である。可能な組み合わせの一部については、各実施の形態の説明の中でも言及されているが、可能な組み合わせは、それらに限定されるものではない。

【0146】

【発明の効果】第1の発明の装置では、表示画面が複数のブロックに分割され、それぞれについて、予測温度が算出され、これらの予測温度にもとづいた輝度の補正が行われるので、局所的な温度上昇による表示画面の破損を防止することができる。

【0147】第2の発明の装置では、各ブロックごとの補正画像信号の輝度の平均値にもとづいて、予測温度が算出されるので、各領域の全体の温度が、予測温度に反

映される。

【0148】第3の発明の装置では、表示画面が複数のブロックに分割され、それぞれについて、予測温度が算出され、これらの予測温度にもとづいた輝度の補正が行われるので、局所的な温度上昇による表示画面の破損を防止することができる。また、予測温度演算部には、補正がなされる前の画像信号が入力されるので、維持放電パルス制御型のプラズマディスプレイ装置への実施に好適である。

【0149】第4の発明の装置では、各ブロックごとの画像信号の輝度の平均値にもとづいて、予測温度が算出されるので、各領域の全体の温度が、予測温度に反映される。

【0150】第5の発明の装置では、静止画像判定部によって一定期間以上継続する静止画像が検出されると、表示画像の輝度が引き下げられるので、同一の静止画像が長時間にわたって表示画面に表示されることに起因する表示画面の「焼き付き」を防止することができる。

【0151】第6の発明の装置では、複数の平均値および複数の予測温度は、新たな補正画像信号または画像信号が供給される度、言い換えると、外部から新たな画像信号が入力される度に、1個ずつ順に算出される。このため、輝度の制御の精度を大きく劣化させることなく、装置の構成を簡素化することが可能である。

【0152】第7の発明の装置では、最も高い予測温度にもとづいて、輝度の補正が行われるので、局所的な温度上昇による表示画面の破損を、より効果的に防止することができる。しかも、表示画面の全体にわたって輝度が均一であっても、輝度の制御はあくまでも予測温度の最大値にもとづいて行われるので、不必要に輝度を下げることなく、画質を高く維持しつつ、表示画面の破損を防止することができる。

【0153】第8の発明の装置では、隣接するブロックの間での予測温度の差の最大値にもとづいて、輝度の制御が行われる。このため、温度差が原因で表示画面に発生する熱応力が、より適切に緩和される。したがって、表示画面に表示される画像の輝度を不必要に下げることが抑制しつつ、表示画面の破損を防止することが可能となる。

【0154】第9の発明の装置では、予測温度あるいはその差に対して、熱応力への貢献度を反映した重みが付加された上で、輝度の制御が行われるので、表示画面に発生する熱応力が、より適切に緩和される。すなわち、表示画面に表示される画像の輝度を不必要に下げることが、より効果的に抑制され、画質をより高く維持しつつ、表示画面の破損を防止することが可能となる。

【0155】第10の発明の装置では、最大値が1個ないしそれ以上の基準値と比較されることによって、輝度補正部の制御が行われる。すなわち、もっとも簡単な構成で輝度補正部の制御が実現する。特に、基準値の個数

を多く設定することによって、輝度の補正を多数段階で行うことが可能である。このときには、輝度の補正がより繊細に行われるので、輝度を不必要に引き下げ、あるいは、引き上げすることなく、画質をより高く維持しつつ、表示画面の温度上昇による破損を防止することが可能となる。

【0156】第11の発明の装置では、輝度の補正がヒステリシス特性をもって行われるので、補正される輝度に発振現象が現れることを防止することができる。

【0157】第12の発明の装置では、輝度の段階的な変化が、時間をかけて緩やかに行われるので、表示画面に表示される画像の輝度の補正にともなう変化が、視覚上目立たないという効果が得られる。

【0158】第13の発明の装置では、複数のブロックの各々が、他の一つと重複した部分を有するので、例えば、ブロックの境界に相当する部位に、輝度が過度に高いウィンドウ画像が表示されたときなど、局所的に高い輝度が、最大値に正しく反映され易い。このため、局所的な温度上昇による表示画面の破損が、より適切に防止される。

【0159】第14の発明の装置では、主電源を遮断した後においても、予測温度の算出は継続して行われるので、表示画面の冷却期間が十分に確保されないうちに、主電源が投入された後においても、予測温度を過小評価することなく、精度良く算出することが可能であり、精度の良い輝度の制御が実現する。

【0160】第15の発明の装置では、電源が遮断されたときの予測温度の値と、電池でバックアップされたタイマが計数する時刻とにもとづいて、電源が再度投入されたときの予測温度の初期値が算出され、この初期値にもとづいて、その後の予測温度の算出が行われる。したがって、予測温度算出部に対する電力の供給が停止した後、表示画面の冷却期間が十分に確保されないうちに、電源が投入された後においても、予測温度を過小評価することなく、精度良く算出することが可能であり、精度の良い輝度の制御が実現する。

【0161】第16の発明の装置では、輝度の補正の度合いが、表示画面の全体にわたって一様ではなく、応力が発生し易く、しかも、視覚的に輝度の変化が比較的目立たない表示画面の周辺部ほど、補正の度合いが大きく設定されるので、より良い画質を維持しつつ、表示画面の破損を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1の装置のブロック図である。

【図2】 図1のディスプレイコントローラ部のブロッ

ク図である。

【図3】 図1の温度予測制御部のブロック図である。

【図4】 図1の装置の動作説明図である。

【図5】 図3の判断部のブロック図である。

【図6】 図1の装置の動作説明図である。

【図7】 図5の判断部の動作説明図である。

【図8】 図1の装置の動作説明図である。

【図9】 実施の形態2の装置のブロック図である。

【図10】 図9の判断部11の動作説明図である。

【図11】 実施の形態3の装置の動作説明図である。

【図12】 実施の形態4の装置のブロック図である。

【図13】 実施の形態5の装置のブロック図である。

【図14】 図13の予測温度算出部の動作説明図である。

【図15】 実施の形態6の判断部のブロック図である。

【図16】 実施の形態7の判断部のブロック図である。

【図17】 実施の形態7の判断部の別の例のブロック図である。

【図18】 実施の形態8の判断部のブロック図である。

【図19】 実施の形態9の判断部のブロック図である。

【図20】 実施の形態10の装置のブロック図である。

【図21】 図20の温度予測制御部のブロック図である。

【図22】 実施の形態11の装置のブロック図である。

【図23】 図22の装置に備わる判断部のブロック図である。

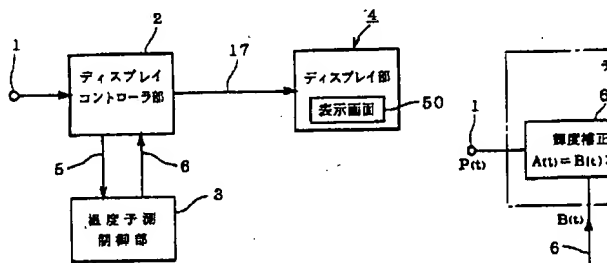
【図24】 従来の装置のブロック図である。

【図25】 図24の装置の動作説明図である。

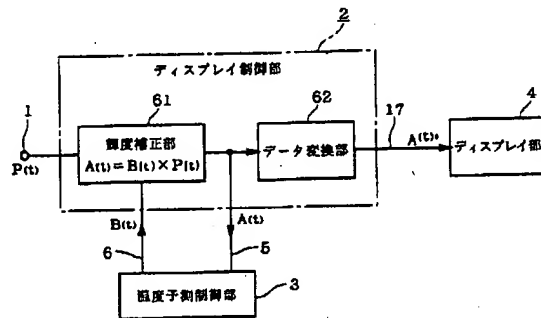
【符号の説明】

8 平均値演算部、13 電池付タイマ部、14 不揮発性メモリ部、21 予測温度算出部、22, 46 最大値算出部、23 比較部、24 補正係数算出部(緩衝部)、25 温度差算出部、30 電源部、31 主電源、32 副電源、34 コンデンサ、41, 42 重み付加部、50 表示画面、61 輝度補正部、72 補正制御部、73 予測温度演算部、84 維持放電パルス数制御部、 $BK_1 \sim BK_N$ ブロック、 $S_1(t)$, $S_2(t)$, ..., $S_N(t)$ 平均値、 $T_1(t)$, $T_2(t)$, ..., $T_N(t)$ 予測温度。

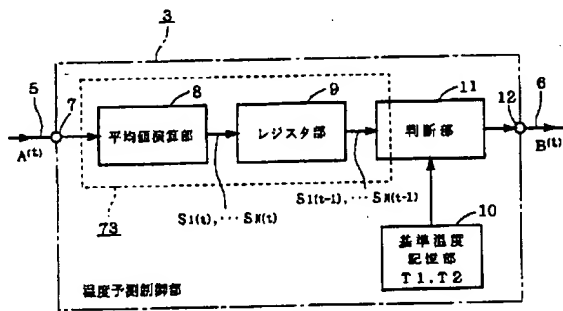
【図1】



【図2】

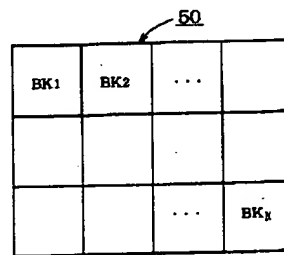


【図3】

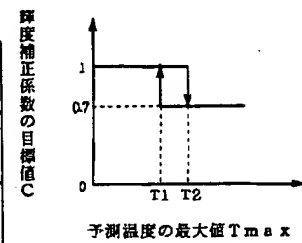


73: 予測温度演算部

【図4】

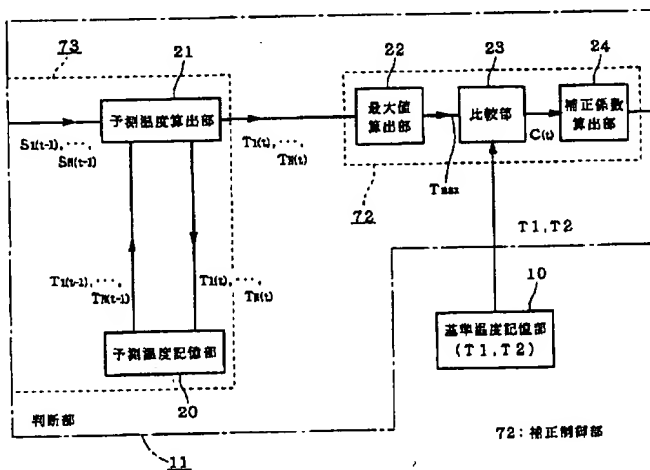


【図7】

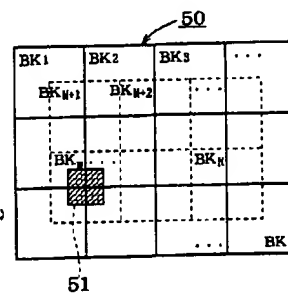


【図11】

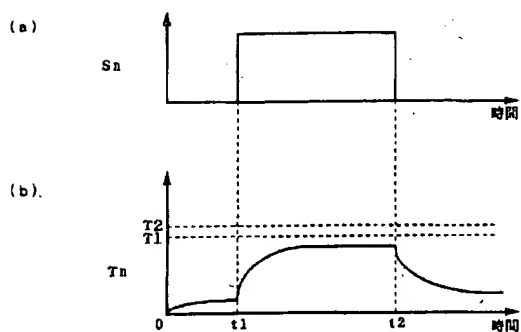
【図5】



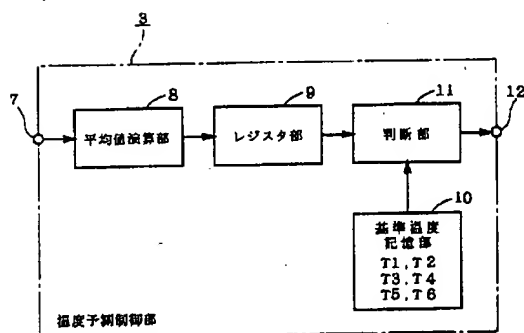
72: 補正制御部



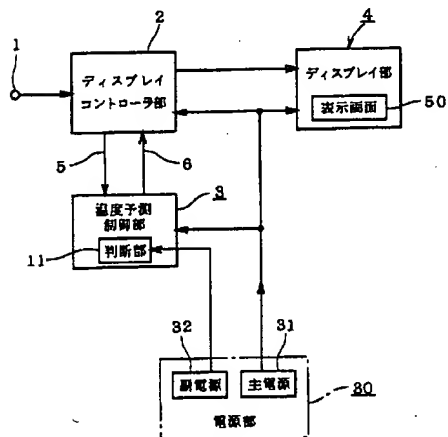
【図6】



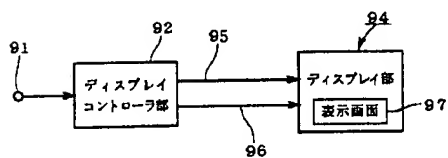
【図9】



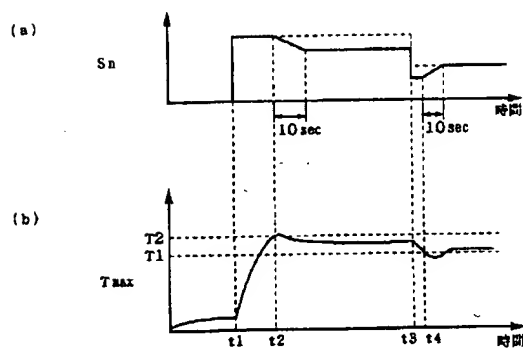
【図12】



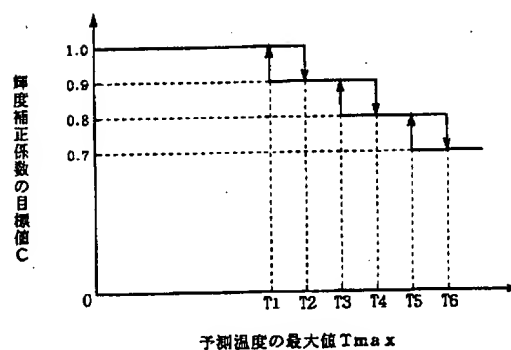
【図24】



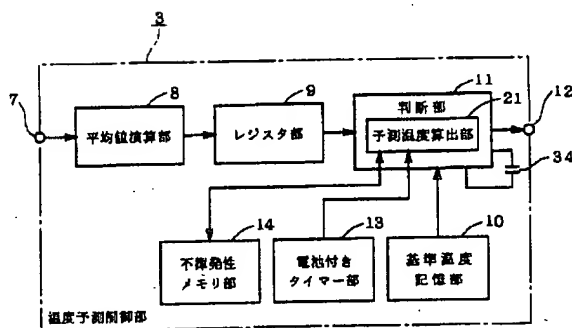
【図8】



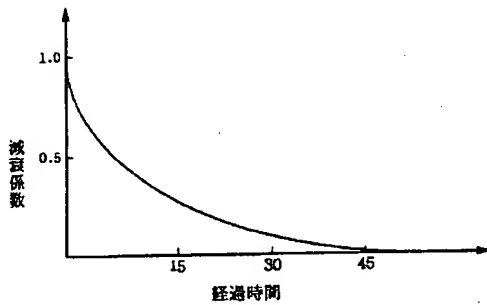
【図10】



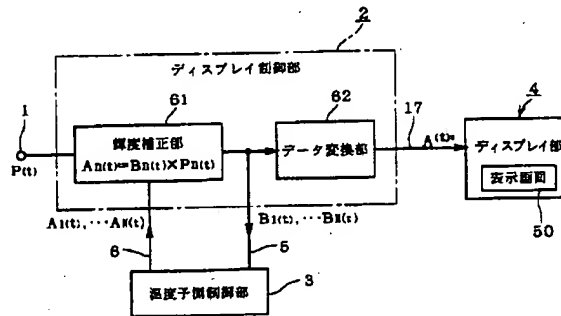
【図13】



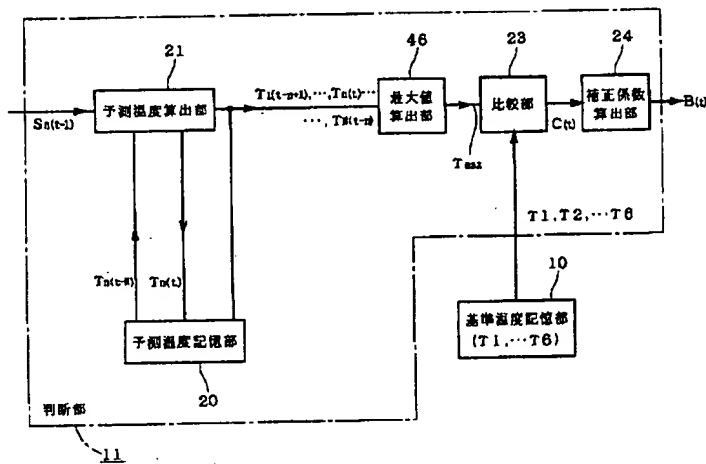
【図14】



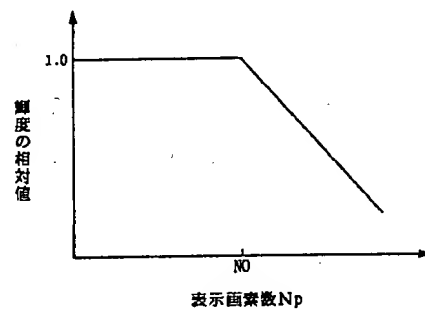
【図20】



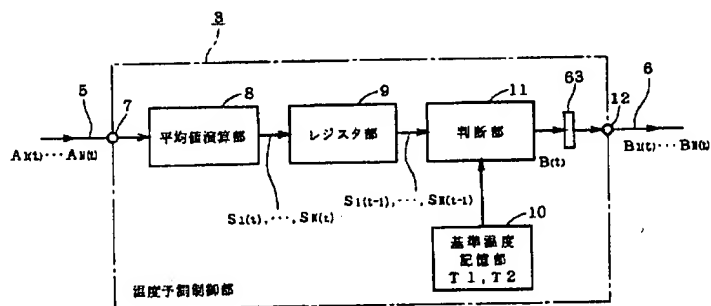
【図19】



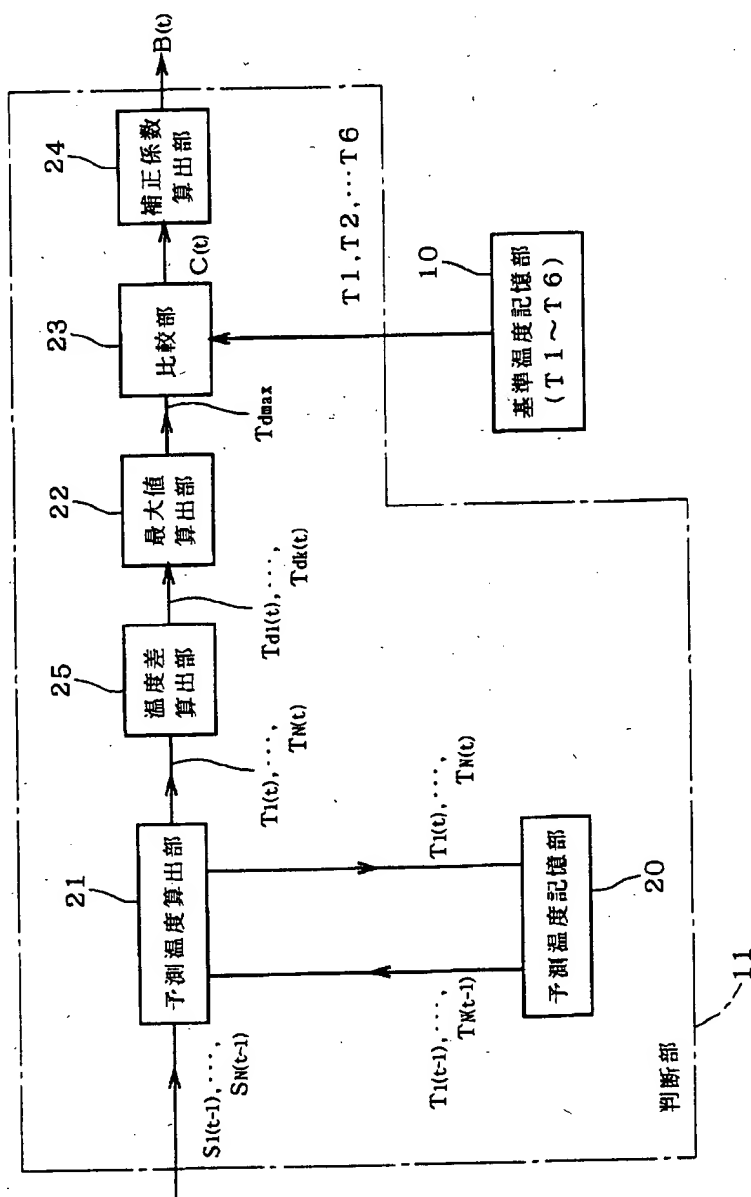
【図25】



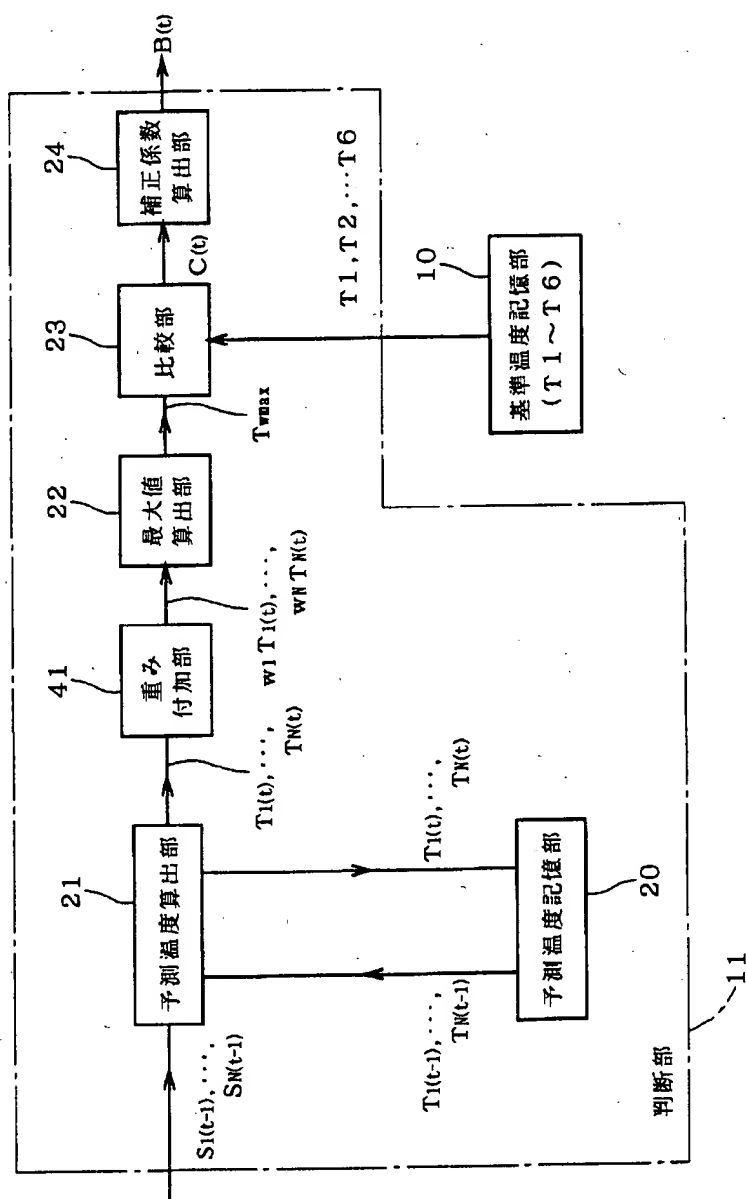
【図21】



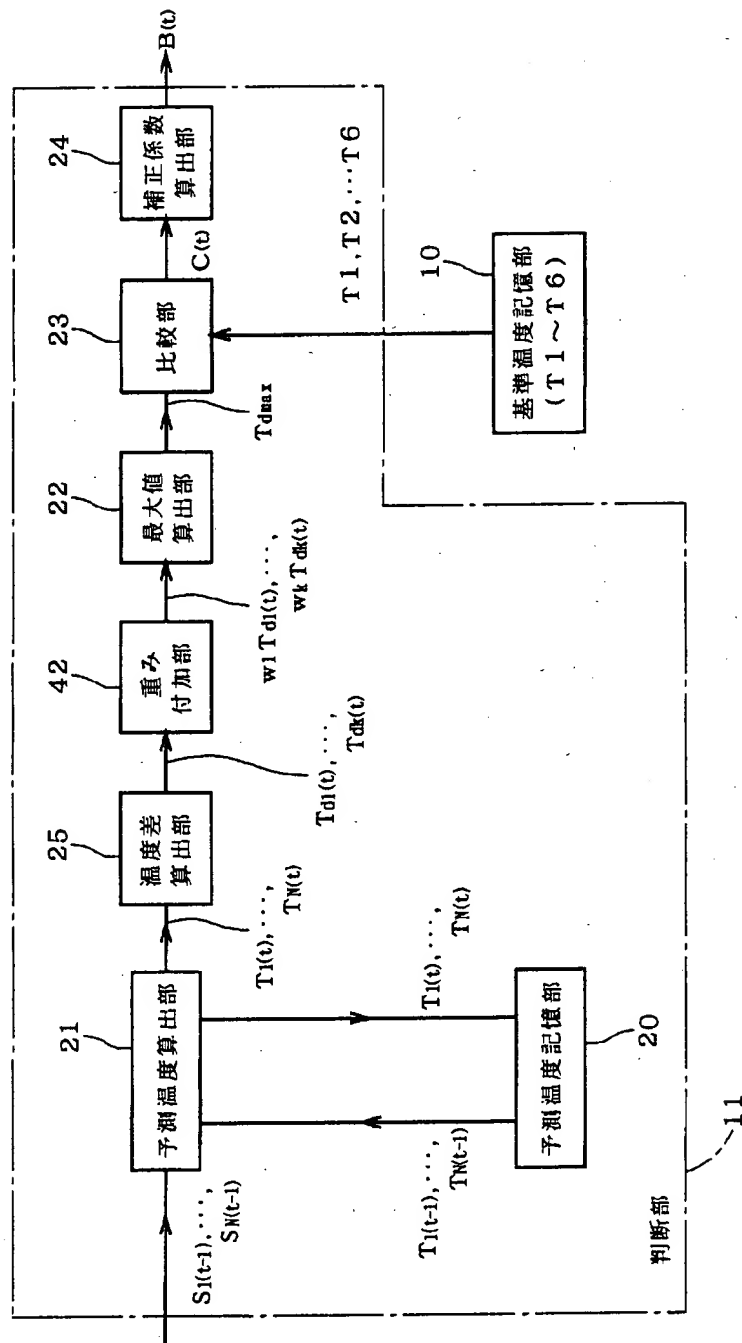
【図15】



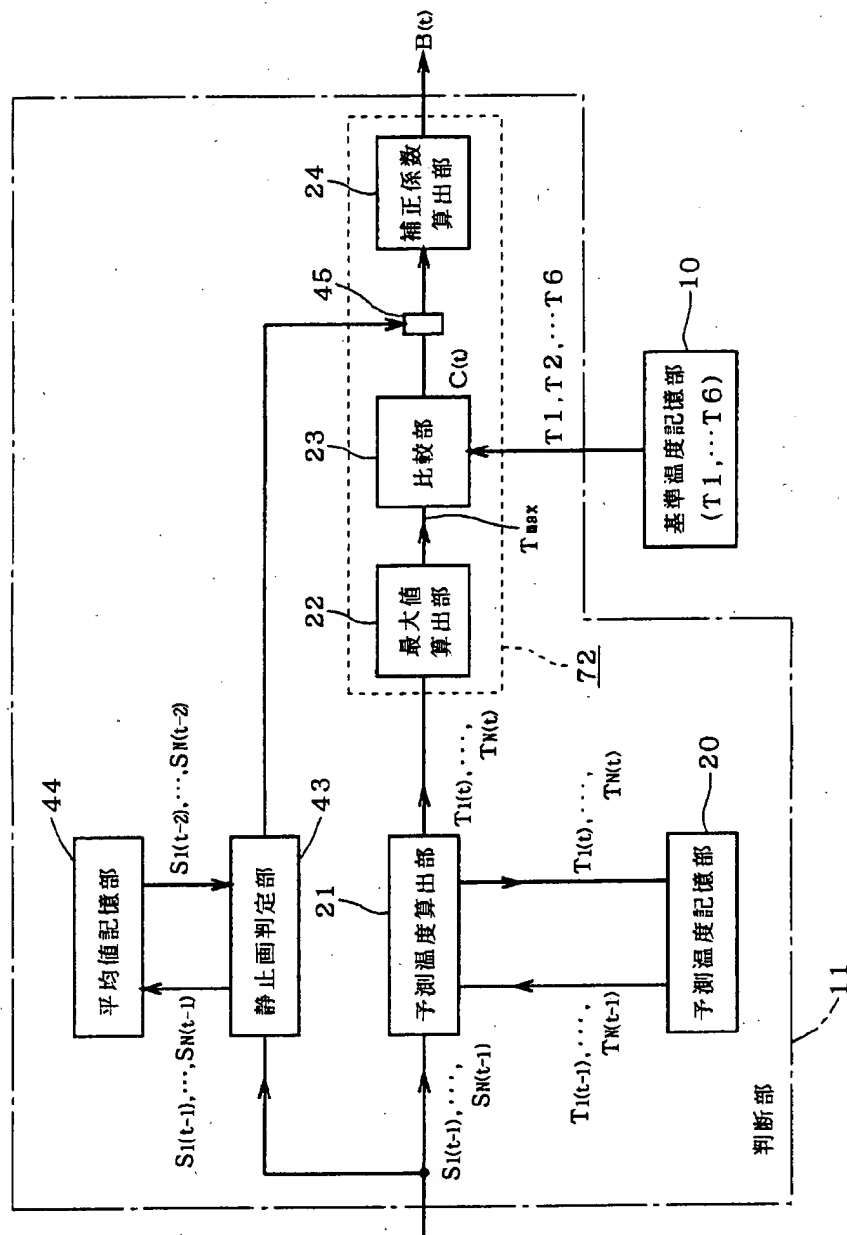
【図16】



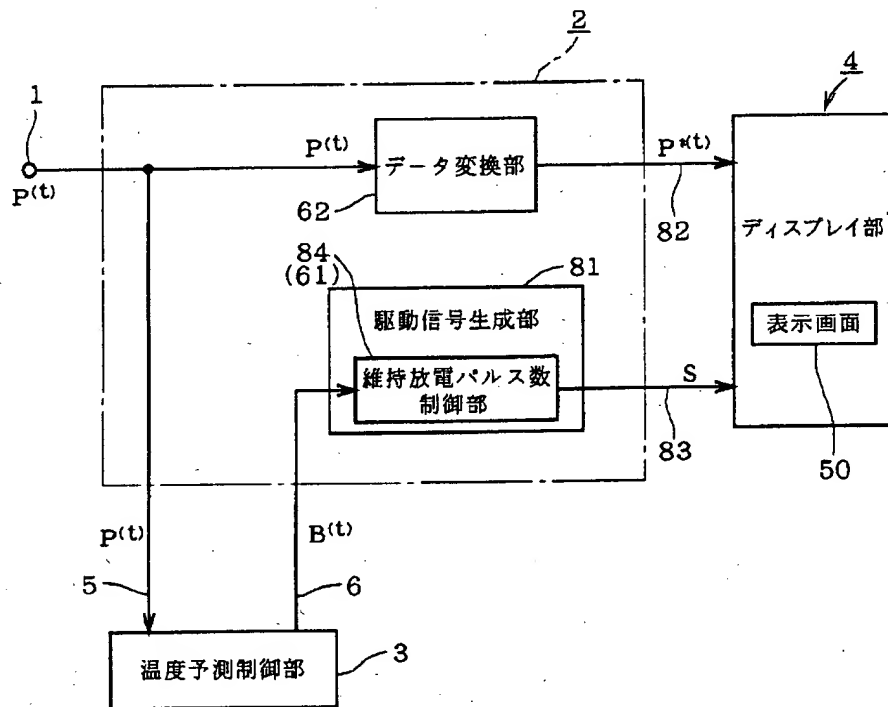
【図17】



【図18】



【図22】



【図23】

